

**PENGARUH PEMBERIAN DOSIS PREMIX YANG BERBEDA  
TERHADAP KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR  
RANSUM PADA SAPI LIMOUSIN DAN SIMMENTAL**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Annisa Nur Haziza**

**2214241060**



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

## ABSTRAK

### **PENGARUH PEMBERIAN DOSIS PREMIX YANG BERBEDA TERHADAP KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RANSUM PADA SAPI LIMOUSIN DAN SIMMENTAL**

Oleh

**Annisa Nur Haziza**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya interaksi antara dosis premix dan bangsa sapi terhadap pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar, mengetahui pengaruh pemberian premix terhadap pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar pada sapi Limousin dan Simmental, serta mengetahui pengaruh bangsa sapi Limousin dan Simmental terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar. Penelitian dilaksanakan pada November—Desember 2025 di Kurnia Mandiri Farm, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Percobaan menggunakan 18 ekor sapi potong yang terdiri atas 9 ekor sapi Limousin dan 9 ekor sapi Simmental dengan bobot badan 252—461 kg dan umur 1,5—2 tahun. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial  $2 \times 3$  dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah bangsa sapi, yaitu sapi Limousin dan Simmental, sedangkan faktor kedua adalah dosis premix, yaitu P0 (ransum basal), P1 (ransum basal + premix 0,2%), dan P2 (ransum basal + premix 0,4%). Peubah yang diamati meliputi pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian premix dengan dosis 0,2% dan 0,4% tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar sapi Limousin dan Simmental. Perbedaan bangsa sapi serta interaksi antara dosis premix dan bangsa sapi juga tidak berpengaruh nyata terhadap pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar sapi Limousin dan Simmental. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian premix dalam ransum basal tidak memengaruhi pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar sapi Limousin dan Simmental.

Kata Kunci : Premix, Pencernaan Protein Kasar, Pencernaan Serat Kasar, Sapi Limousin, Sapi Simmental.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF DIFFERENT PREMIX DOSES ON THE DIGESTIBILITY OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER OF FEED RATIONS IN LIMOUSIN AND SIMMENTAL CATTLE**

**By**

**Annisa Nur Haziza**

This study aimed to determine the interaction between premix dosage and cattle breed on crude protein digestibility and crude fiber digestibility, determine the effect of premix supplementation on crude protein digestibility and crude fiber digestibility in Limousin and Simmental cattle, and to determine the effect of Limousin and Simmental cattle breeds on crude protein digestibility and crude fiber digestibility. The research was conducted from November to December 2025 at Kurnia Mandiri Farm, Way Bungur District, East Lampung Regency, Lampung Province. The experiment used 18 beef cattle consisting of 9 Limousin and 9 Simmental cattle with body weights ranging from 252 to 461 kg and ages between 1.5 and 2 years. The research was designed using a Randomized Block Design (RBD) with a  $2 \times 3$  factorial pattern and three replications. The first factor is the breed of cattle, namely Limousin and Simmental cattle, while the second factor is the premix dosage, namely P0 (basal ration), P1 (basal ration + 0.2% premix), and P2 (basal ration + 0.4% premix). The observed variables include crude protein digestibility and crude fiber digestibility. The data was analyzed using Analysis of Variance (Anova). The research results show that the administration of premix at doses of 0.2% and 0.4% did not significantly affect ( $P > 0.05$ ) the crude protein digestibility and crude fiber digestibility of Limousin and Simmental cattle. Differences in cattle breed and the interaction between premix dose and cattle breed also did not significantly affect the crude protein digestibility and crude fiber digestibility of Limousin and Simmental cattle. Based on the research results, it can be concluded that the addition of premix in the basal ration did not affect the crude protein digestibility and crude fiber digestibility of Limousin and Simmental cattle.

**Keywords:** Premix, Crude Protein Digestibility, Crude Fiber Digestibility, Limousin Cattle, Simmental Cattle.

**PENGARUH PEMBERIAN DOSIS PREMIX YANG BERBEDA  
TERHADAP KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR  
RANSUM PADA SAPI LIMOUSIN DAN SIMMENTAL**

**Oleh**

**Annisa Nur Haziza**

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

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



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

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Dosis Premix yang Berbeda terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Ransum pada Sapi Limousin dan Simmental

Nama : Annisa Nur Haizha

NPM : 2214241060

Jurusan : Peternakan

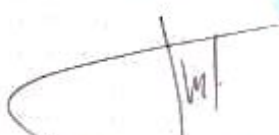
Fakultas : Pertanian




MENYETUJUL,  
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

  
Liman, S.Pt., M.Si.  
NIP 196704221994021001

  
Dr. Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P.  
NIP. 198403052014041001

2. Ketua Jurusan Peternakan

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

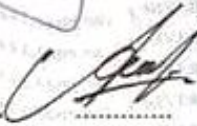
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

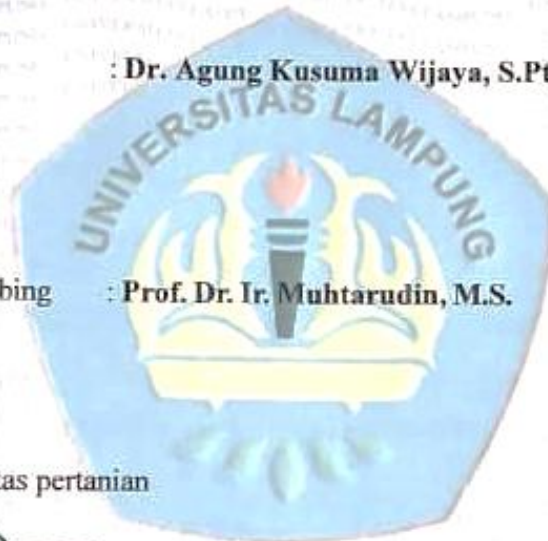
**Ketua : Liman, S.Pt., M.Si.**



**Sekretaris : Dr. Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**



**2. Dekan Fakultas pertanian**



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

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 April 2026**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Annisa Nur Haziza

NPM : 2214241060

Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Dosis Premix yang Berbeda terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Ransum pada Sapi Limousin dan Simmental” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Bandar Lampung, 20 April 2026  
Yang membuat pernyataan



**Annisa Nur Haziza**  
NPM 2214241060

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Annisa Nur Haziza dilahirkan di Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara pada 17 Juli 2004 sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Suyanto dan Ibu Sri Wahyuni. Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di TK Taqwa Bernah Dalam pada 2010, sekolah dasar di SDN 5 Mulang Maya pada 2016, sekolah menengah pertama di SMPN 3 Kotabumi pada 2019, dan sekolah menengah atas di SMAN 3 Kotabumi pada 2022. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa prodi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah mengikuti organisasi Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) pada tingkat Fakultas Pertanian dan penulis juga aktif dalam kegiatan yang diadakan oleh Himpunan Mahasiswa Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari—Februari 2025 yang berlokasi di Desa Pampang Tangguk Jaya, Kecamatan Sungkai Tengah, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung. Pada Juli—Agustus 2025 penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di PT. CJ Feed and Care Indonesia Lampung Factory yang berlokasi di Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan.

## MOTTO

“Yang kutemukan di akhir bukan hanya gelar, tapi diriku yang lebih kuat”

(Annisa Nur Haziza)

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”

(QS. An-Najm: 39)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra-Hindia)

“Kuatkanlah dirimu atas pertanyaan yang memburu tentang masa depan, pernikahan, pendidikan, pekerjaan, keimanan”

(Baskara Putra-Hindia)

“Perang telah usai, aku bisa pulang, ku baringkan panah dan berteriak MENANG”

(Nadin Amizah)

## **PERSEMBAHAN**

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

Skripsi ini

kupersembahkan kepada

Orang tuaku tercinta Bapak Suyanto dan Ibu Sri Wahyuni, Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tak pernah berkurang, serta pengorbanan yang sering kali tak terucap. Setiap langkah penulis hingga berada di titik ini adalah bukti dari ketulusan dan keikhlasan kalian. Skripsi ini bukan sekadar karya ilmiah, melainkan wujud kecil dari harapan, kepercayaan, dan cinta yang telah kalian titipkan sepanjang perjalanan hidup penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi, menenangkan, dan melimpahkan keberkahan kepada kalian dalam setiap langkah kehidupan.

Kakak, Adik, Keluarga besar dan teman-teman atas semua doa, dukungan, motivasi, semangat, dan kasih sayang yang telah diberikan.

Seluruh guru dan dosen, kuucapkan terimakasih banyak atas bekal, ilmu, doa, motivasi, bantuan dan pengalaman berharga yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Serta Almamater Tercinta

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

## 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 “Pengaruh Pemberian Dosis Premix yang Berbeda terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Ransum pada Sapi Limousin dan Simmental” 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., IPU. 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. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S. dan Bapak Liman, S.Pt., M.Si. selaku dosen pembimbing utama atas ide dan arahan, bimbingan dan nasihat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Dr. Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P. selaku pembimbing anggota atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. selaku penguji utama atas arahan, petunjuk, dan saran yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini;

6. Ibu Etha Azizah ‘Hasiib S.Pt., M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, motivasi kepada penulis selama jadi mahasiswi di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Suyanto dan Ibu Sri Wahyuni, atas perjuangan, air mata, dan doa yang mengiringi setiap langkah penulis. Kalian adalah alasan penulis bertahan di tengah lelah dan bangkit di saat hampir menyerah. Semoga skripsi ini menjadi salah satu bentuk bakti kecil dari anakmu;
9. Kakak penulis, Yuda Pratama, S.Pd., dan adik penulis, Muhammad Fajar Maulana, atas doa, dukungan, perhatian, candaan, serta semangat yang selalu diberikan. Kehadiran kalian menjadi sumber motivasi, penguat dan penghibur bagi penulis dalam menjalani proses penyusunan skripsi ini hingga selesai;
10. Partner penulis Susilo Hidayat Rangga, S.I.P. yang selalu ada di setiap proses, dari perjalanan panjang hingga titik ini. Terima kasih atas bantuan, waktu, dan kesabaran, serta semangat yang tak pernah habis bahkan di saat penulis merasa lelah dan ragu. Kehadiranmu menjadi salah satu alasan penulis mampu bertahan untuk menyelesaikan skripsi ini dan menjadi tempat pulang, tempat bercerita, juga alasan penulis tetap percaya semua perjuangan ini bisa dilewati;
11. Pak Muzakir, Bu Fitriyani, Mas Aji, Mba Nisa, Mas Sigit atas bantuan dan bimbingan selama melakukan penelitian di Kurnia Mandiri Farm;
12. Teman-teman penelitian Sagita Dwi Rahmawati, M. T. Kanu Jahabib, Zhefira Nauradelva, Suci Mulia dan Ade Laras atas kerjasamanya selama penelitian;
13. Teman-teman praktik umum, Wina, Raniela, serta partner dari SMTI Calista, Carrisa, Al, Faiz dan Fitri atas kerjasama dan pengalamanya;
14. Teman teman penulis Anjelia, Sifa, Clarisa, Marshanda atas kebersamaan, tawa, dan dukungan yang diberikan selama perjalanan ini. Setiap bantuan dan semangat yang kalian berikan menjadi bagian penting dalam proses penyelesaian skripsi ini;

15. Teman-teman KKN Desa Pampang Tangguk Jaya, Dzakia Maryani Putri, Salwa Ghina Mufidah, Pingky Lestari, Enggal Bima Sakti dan Sulthon Mahdi Al Akbar, serta Bu Jun, Bang Deni, Putri dan Bela, atas dukungan, kebersamaan, canda, dan pengalaman yang terjalin;
16. Sahabatku, Marcela Karunia Agustia, Monalisa Anggraini dan Nelisa Munoc Fatra yang telah kebersamai penulis sedari bangku SMP, atas dukungan, semangat, motivasi serta bantuan yang diberikan kepada penulis. Semangat mengejar cita-cita bersama;
17. Keluarga besar Peternakan 2022 Paruh Baja atas kerjasama dan doanya;
18. *Last but not least* untuk diriku sendiri yang telah bertahan melalui setiap proses, dari hari-hari penuh semangat hingga masa-masa paling melelahkan. Terima kasih karena tetap memilih untuk bangkit di saat ingin berhenti, bertahan di tengah ragu, dan terus melangkah meski sering merasa tidak cukup. Setiap usaha, air mata, dan kesabaran yang dilalui menjadi bukti bahwa proses ini tidak mudah, namun berhasil dilewati. Skripsi ini adalah pengingat bahwa diri ini mampu menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga ke depan, diri ini selalu diberi kekuatan untuk terus berjuang, percaya pada proses, dan menghargai setiap langkah kecil yang telah dilalui.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya, semoga segala bantuan dan jasa yang diberikan kepada penulis menjadikan amal baik dan kelak akan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari dalam pembuatan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Semoga tugas akhir skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 20 April 2026  
Penulis,

Annisa Nur Haziza

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	3
1.5 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Sapi Limousin .....	7
2.2 Sapi Simmental .....	8
2.3 Sistem Pencernaan Ruminansia .....	8
2.4 Pakan .....	10
2.5 Premix .....	11
2.6 Kecernaan Nutrisi Pakan .....	12
2.7 Kecernaan Protein Kasar .....	13
2.8 Kecernaan Serat Kasar .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.2.1 Alat penelitian .....	15
3.2.2 Bahan penelitian .....	15
3.3 Rancangan Penelitian .....	16

3.4 Peubah yang Diamati.....	18
3.4.1 Kecernaan protein kasar .....	18
3.4.2 Kecernaan serat kasar .....	19
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.5.1 Tahap persiapan .....	19
3.5.2 Tahap prelium .....	19
3.5.3 Pembuatan ransum basal.....	20
3.5.4. Pemberian pakan ternak.....	20
3.5.5 Kegiatan penelitian .....	20
3.5.6 Koleksi feses .....	21
3.5.7 Analisis proksimat .....	21
3.5.7.1 Protein kasar .....	21
3.5.7.2 Serat kasar .....	23
3.6 Analisis Data.....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Pengaruh Pemberian Dosis Premix pada Sapi Limousin dan Simmental terhadap Kecernaan Protein Kasar .....	25
4.2 Pengaruh Pemberian Dosis Premix pada Sapi Limousin dan Simmental terhadap Kecernaan Serat Kasar.....	29
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum basal .....	16
2. Kandungan nutrisi penyusun ransum basal.....	17
3. Komposisi per 1 kg premix .....	17
4. Rata-rata pencernaan protein kasar pada sapi Limousin dan Simmental.....	25
5. Rata-rata pencernaan serat kasar pada sapi Limousin dan Simmental.....	29
6. Hasil Anova pencernaan protein kasar pada sapi Limousin dan Simmental.....	41
7. Hasil Anova pencernaan serat kasar pada sapi Limousin dan Simmental.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan.....	18
2. Kandang sapi.....	42
3. Koleksi feses .....	42
4. Feses segar .....	42
5. Menjemur feses .....	42
6. Analisis proksimat protein .....	42
7 Analisis proksimat serat .....	42

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sapi termasuk salah satu ternak ruminansia besar yang berperan penting dalam penyediaan protein hewani bagi masyarakat. Pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat menyebabkan meningkatnya permintaan terhadap daging sapi, sehingga peternak dituntut untuk terus meningkatkan produktivitas dan efisiensi pemeliharaan. Upaya peningkatan produktivitas sapi tidak hanya bergantung pada faktor genetik dan lingkungan, tetapi juga sangat ditentukan oleh kualitas ransum yang diberikan. Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra pengembangan sapi potong di Indonesia, terutama di Kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur yang banyak memiliki usaha penggemukan sapi (*feedlot*). Berdasarkan data BPS Provinsi Lampung, populasi sapi potong mengalami peningkatan dari 804.424 ekor pada tahun 2020 menjadi 820.246 ekor pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2024).

Sapi potong Limousin dan Simmental menjadi penyumbang utama daging bermutu tinggi. Simmental unggul dengan pertumbuhan cepat, bobot karkas besar, dan efisiensi pakan tinggi, terutama saat mendapat suplementasi enzim selulase yang meningkatkan penambahan bobot, konversi pakan, serta pencernaan serat dan protein kasar (Gao *et al.*, 2022). Limousin memiliki otot yang lebih padat dan struktur tubuh yang kompak, dengan laju metabolisme yang cepat, namun kapasitas rumennya sedikit lebih kecil dibandingkan Simmental. Hal ini membuat Limousin lebih efisien dalam pemanfaatan protein dan energi untuk pertumbuhan otot, tetapi sedikit kurang optimal dalam mencerna serat kasar dibandingkan Simmental (Wahyuni, 2020).

Produktivitas sapi potong sangat dipengaruhi oleh pakan yang diberikan, karena pakan menentukan pencernaan dan pemanfaatan zat gizi oleh ternak. Faktor genetik hanya berperan sekitar 40%, sedangkan faktor lingkungan lebih besar yaitu 60%, di mana pakan menjadi bagian yang paling menentukan. Jika kualitas pakan baik dan sesuai kebutuhan, maka pertumbuhan serta hasil produksi sapi potong akan meningkat. Sebaliknya, pakan yang kurang berkualitas akan menurunkan produktivitas. Masalah utama dalam usaha peternakan adalah mahal biaya pakan, karena pakan menyumbang 60—80% dari total biaya produksi.

Kecernaan ransum merupakan jumlah nutrisi pakan yang tidak dikeluarkan lewat feses, melainkan dimanfaatkan oleh tubuh hewan. Kualitas ransum dapat dilihat dari tingkat kecernaannya (Suryani, 2015). Semakin tinggi kecernaan semakin banyak nutrisi yang bisa dimanfaatkan ternak untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok maupun mendukung pertumbuhannya (Sondakh, 2018).

Salah satu upaya untuk meningkatkan serta mempertahankan produktivitas ternak adalah dengan mengoptimalkan pemberian suplemen tambahan berupa mineral, vitamin, asam amino, maupun asam lemak. Bagi ternak ruminansia, mineral tidak hanya berfungsi untuk mencukupi kebutuhan nutrisi, tetapi juga memiliki peranan penting dalam menunjang pertumbuhan, menjaga kesehatan, mendukung reproduksi, serta memperkuat sistem imun hewan (NRC, 2007).

Bahan pelengkap (suplemen) yang digunakan dalam penelitian ini adalah premix yang ditambahkan pada ransum ternak sapi Limousin dan Simmental yang dipelihara. Premix merupakan campuran homogen dari berbagai bahan tambahan pakan seperti vitamin, mineral, asam amino, dan zat aditif lainnya yang berfungsi untuk melengkapi kebutuhan mikronutrien ternak yang tidak tercukupi dari bahan pakan utama (McDowell, 2003). Premix tidak digunakan sebagai bahan pakan utama, melainkan sebagai suplemen pakan yang ditambahkan dalam dosis rendah (umumnya 0,1—1% dari total ransum) guna menjaga keseimbangan nutrisi dan meningkatkan efisiensi metabolisme (Suttle, 2010).

Oleh karena itu penelitian penambahan premix terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar pada sapi Limousin dan Simmental serta membandingkan pengaruh pemberian premix pada kedua bangsa sapi tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui pencernaan protein kasar dan serat kasar yang berhubungan langsung dengan efisiensi pemanfaatan pakan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengkaji interaksi antara bangsa sapi dan pemberian premix dalam memengaruhi pencernaan protein kasar (PK) dan pencernaan serat kasar (SK);
2. mengetahui pengaruh pemberian premix terhadap pencernaan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) pada sapi Limousin dan Simmental;
3. mengetahui pengaruh bangsa sapi Limousin dan Simmental terhadap pencernaan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK).

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan manfaat bagi peternak atau pihak-pihak tertentu dalam mengoptimalkan penggunaan premix sebagai penunjang produktivitas ternak terutama peningkatan pencernaan protein kasar dan serat kasar pada sapi Limousin dan Simmental.

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Produktivitas sapi potong di Indonesia masih berada di bawah tingkat optimal sesuai potensi genetiknya. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti keterbatasan pakan berkualitas tinggi, penerapan manajemen pemeliharaan yang masih kurang efisien, serta kondisi lingkungan tropis yang dapat memengaruhi kondisi fisiologis dan performa produksi ternak.

Sapi potong merupakan salah satu ternak ruminansia yang memiliki kontribusi terbesar sebagai penghasil daging, serta untuk pemenuhan kebutuhan pangan

khususnya protein hewani (Susanti *et al.*, 2014). Keberhasilan usaha ternak sapi potong ditentukan oleh salah satu faktor terbesar, yaitu pakan. Pakan adalah segala sesuatu yang bisa dimakan oleh ternak, baik berupa bahan organik maupun anorganik, yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna dan tidak mengganggu kesehatan ternak.

Pakan yang diberikan kepada sapi potong harus memiliki syarat sebagai pakan yang baik. Pakan yang baik yaitu pakan yang mengandung zat makanan yang memadai kualitas dan kuantitasnya, seperti energi, protein, lemak, mineral, dan vitamin, yang semuanya dibutuhkan dalam jumlah yang tepat dan seimbang sehingga dapat menghasilkan produk daging yang berkualitas dan berkuantitas tinggi (Anwar *et al.*, 2021).

Mineral menjadi salah satu faktor penting dalam proses metabolisme seperti dalam proses fermentasi serat kasar oleh mikroba di dalam rumen yang membutuhkan mineral seng (Zn), cobalt (Co), dan selenium (Se) untuk mengoptimalkan proses pencernaan (Suhubdy *et al.*, 2022). Menurut Anggorodi (2004), premix merupakan campuran bahan pakan tambahan (vitamin, mineral, antibiotik, hormon, enzim) dalam jumlah tertentu yang berfungsi sebagai suplemen untuk melengkapi zat nutrisi pakan dasar. Penambahan premix ke dalam campuran konsentrat dapat meningkatkan kualitas nutrisi di dalam konsentrat yang berguna dalam mengoptimalkan produktivitas serta membantu menaikkan pertumbuhan ternak (Akhdiat *et al.*, 2021).

Selain untuk kebutuhan ternak, mineral juga dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk pertumbuhan. Untuk memicu pertumbuhannya, mikroba tidak hanya memerlukan produk fermentasi tetapi juga unsur-unsur lain yang berimbang termasuk mineral. Bila pertumbuhan mikroba rumen terhambat maka akan mengganggu proses fermentasi dalam rumen sehingga akan mempengaruhi pencernaan zat-zat makanan terutama serat kasar. Akibatnya ternak tidak dapat memanfaatkan serat kasar secara optimal sehingga sumber energi bagi ternak ruminansia tidak tercukupi (Metri dan Elmiati, 2022).

Kecernaan pakan dapat diartikan sebagai proporsi zat gizi dalam pakan yang benar-benar dimanfaatkan oleh tubuh ternak, yaitu dihitung dari selisih antara jumlah nutrien yang dikonsumsi dengan yang dikeluarkan melalui feses. Dengan kata lain, bagian zat makanan yang tidak terbuang dianggap telah dicerna dan diserap, dan hasil perhitungan ini umumnya disajikan dalam bentuk koefisien atau persentase berdasarkan bahan kering (Gultom *et al.*, 2016).

Pemberian mineral tambahan dalam ransum terbukti mampu meningkatkan kecernaan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar, sekaligus mendorong peningkatan populasi mikroba dalam rumen (Puspitasari *et al.*, 2015). Peningkatan jumlah serta aktivitas mikroba tersebut berkontribusi pada perbaikan proses fermentasi di dalam rumen, sehingga kecernaan ransum menjadi lebih optimal. Suplementasi mineral perlu dilakukan karena ternak tidak memiliki kemampuan untuk mensintesis mineral secara alami di dalam tubuhnya.

Penelitian oleh Azis *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa kandungan mineral dalam premix, seperti tembaga (Cu), seng (Zn), dan mangan (Mn), mampu meningkatkan kecernaan protein kasar serta serat kasar pada sapi potong dengan cara meningkatkan aktivitas enzim mikroba rumen, khususnya enzim protease dan selulase. Selain berpengaruh terhadap peningkatan daya cerna, premix juga membantu menyeimbangkan metabolisme energi dan kadar nitrogen dalam tubuh ternak. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa peran utama premix tidak hanya sebagai sumber tambahan nutrisi, tetapi juga sebagai faktor yang mendukung optimalisasi fungsi biologis dan aktivitas mikroba rumen.

Penelitian oleh pada sapi Bali menunjukkan bahwa pemberian vitamin-mineral premix mampu meningkatkan aktivitas fermentasi rumen dan koefisien kecernaan bahan kering serta protein kasar. Namun, efek pemberian premix dapat berbeda antar bangsa sapi karena adanya perbedaan fisiologi dan metabolisme. Menurut Chambaz *et al.* (2003), sapi Limousin dan Simmental memiliki karakteristik genetik dan efisiensi metabolisme yang berbeda, termasuk dalam kemampuan memanfaatkan nutrien dari pakan. Oleh karena itu, kemungkinan respons kedua bangsa sapi tersebut terhadap pemberian premix juga berbeda. Sapi Simmental

dikenal dengan efisiensi pakan dan pertumbuhan cepat, sementara sapi Limousin lebih unggul dalam efisiensi pemanfaatan protein dan pembentukan otot.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diketahui apakah terdapat pengaruh pemberian mineral premix terhadap pencernaan. Dengan penambahan pakan mineral premix diharapkan dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba rumen sehingga kecernaannya pun meningkat. Diantaranya yaitu pencernaan protein kasar dan serat kasar.

### **1.5 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. terdapat interaksi antara bangsa sapi dan level premix dalam memengaruhi pencernaan protein kasar (PK) dan pencernaan serat kasar (SK) ransum;
2. penambahan mineral premix berpengaruh terhadap pencernaan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) pada sapi Limousin dan Simmental;
3. bangsa sapi Limousin dan Simmental berpengaruh terhadap pencernaan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sapi Limousin

Sapi Limousin merupakan salah satu jenis sapi potong yang banyak diminati di Indonesia karena memiliki produktivitas tinggi serta mampu menyesuaikan diri dengan kondisi iklim tropis. Bangsa sapi ini termasuk *Bos taurus* dan berasal dari wilayah Limousin dan Marche di Prancis (Huda *et al.*, 2018). Tubuh sapi Limousin berukuran panjang, besar, berotot, dan kompak. Keunggulan utama sapi Limousin adalah laju pertumbuhan yang cepat dan perototan yang lebih baik dibandingkan sapi Simmental. Ciri khas sapi Limousin antara lain memiliki bulu tebal berwarna merah keemasan dengan bagian berwarna lebih terang pada perut bawah, paha dalam, sekitar mata, dan moncong. Bentuk kepala cenderung persegi dengan ukuran panjang dan lebar yang hampir seimbang. Posturnya padat dengan tinggi tubuh bisa mencapai 1,5 meter serta panjang badan antara 1,75—1,95 meter (Yulianto dan Saparinto, 2014).

Sapi ini dikenal memiliki efisiensi penggemukan karena pertumbuhannya cepat. Dagingnya juga digemari karena memiliki sedikit lemak, tekstur empuk, dan mudah diolah menjadi berbagai hidangan seperti bakso, steak, maupun rawon. Bahkan, hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa potongan daging sapi Limousin mengandung hingga 95% daging bebas lemak (Yulianto dan Saparinto, 2014).

## 2.2 Sapi Simmental

Sapi Simmental adalah bangsa *Bos taurus*, berasal dari daerah Simme di negara Switzerland, tepatnya di Lembah Simme, tetapi sekarang berkembang lebih cepat di Benua Eropa dan Amerika. Sapi ini merupakan tipe sapi perah dan pedaging. Jenis sapi ini dominan di daerah Prancis Timur, Jerman Selatan, Cekoslowakia dan Hongaria. Lebih kurang setengah populasi sapi di Austria, Rumania, Rusia, Polandia, Bulgaria dan Italia.

Menurut Thalib dan Siregar (1999), sapi Simmental merupakan tipe sapi perah dan pedaging, warna bulu coklat kemerahan (merah bata), di bagian muka dan lutut ke bawah serta ujung ekor berwarna putih. Sapi jantan dewasanya mampu mencapai berat badan 1150 kg, sedangkan betina dewasanya 800 kg. Sapi ini mencapai dewasa kelamin pada umur 12 bulan. Umur saat pubertas tergantung pada kondisi fisik, bangsa tetua, ada atau tidaknya heterosis, temperatur lingkungan, dan berat badan yang sangat berhubungan dengan pakan.

## 2.3 Sistem Pencernaan Ruminansia

Sistem pencernaan merupakan rangkaian proses perubahan fisik dan kimia dari pakan, selama berada di dalam alat pencernaan yang terdiri dari saluran pencernaan dan beberapa organ pendukung yang bertanggung jawab atas pengambilan, penerimaan, dan pencernaan bahan makanan dalam perjalanannya menuju saluran pencernaan, mulai dari rongga mulut sampai ke anus. Proses pencernaan ternak ruminansia terdiri dari pencernaan mekanis, yang terjadi di dalam mulut, pencernaan fermentatif, terjadi di dalam rumen dengan bantuan mikroorganisme rumen, dan pencernaan hidrolisis, yang dilakukan oleh enzim-enzim pencernaan. Perubahan partikel pakan menjadi molekul-molekul kecil pada sistem pencernaan terjadi akibat kerja enzim, dan fermentasi mikroba, sehingga kandungan nutrisi dapat diserap oleh tubuh. Sistem pencernaan ruminansia terdiri dari rongga mulut, esofagus, lambung (rumen, retikulum, omasum, abomasum), usus kecil, usus besar, rektum dan anus (Mayulu *et al.*, 2019).

Ternak ruminasia memiliki keunikan dalam hal susunan saluran pencernaannya disebabkan karena adanya perkembangan pada bagian lambung menjadi empat rongga yang saling berhubungan yaitu, rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Tiga rongga pertama seringkali merupakan ciri khas ternak ruminansia di mana pada bagian rumen dan retikulum terdapat miliaran mikroba yang aktif melakukan fermentasi pakan. Sementara itu bagian omasum merupakan rongga tempat terjadinya penyerapan, terutama air yang terdapat pada digesta. Dalam pembahasan masalah lambung ternak ruminansia ini berulang kali hanya disebutkan rumen untuk memudahkan penulisan meskipun yang dimaksud adalah membahas ketiga rongga lambung depan tersebut. Sedangkan bagian abomasum adalah serupa dengan lambung sejati pada ternak nonruminansia lainnya (Soetanto, 2019).

Proses pencernaan protein dan serat kasar pada ternak ruminansia dimulai dari mulut melalui mastikasi dan pencampuran dengan saliva yang berfungsi memperkecil ukuran partikel pakan sebelum ditelan. Selanjutnya pakan masuk ke rumen sebagai pusat fermentasi, di mana protein mengalami degradasi oleh mikroorganisme menjadi peptida, asam amino, dan amonia untuk sintesis protein mikroba, sedangkan serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa difermentasi oleh mikroba selulolitik menjadi asam lemak volatil (VFA) sebagai sumber energi utama ternak. Digesta kemudian bergerak ke retikulum untuk proses ruminasi, dilanjutkan ke omasum yang berfungsi menyerap air dan memperkecil partikel pakan, sebelum masuk ke abomasum sebagai lambung sejati tempat terjadinya pencernaan kimiawi protein oleh asam dan enzim proteolitik. Selanjutnya di usus halus, protein mikroba dan protein yang lolos dari degradasi rumen dicerna lebih lanjut menjadi asam amino dan diserap ke dalam aliran darah, sementara sebagian kecil serat yang tidak tercerna mengalami fermentasi lanjutan terbatas di usus besar. Sisa bahan pakan yang tidak tercerna kemudian mengalami penyerapan air di usus besar dan akhirnya dikeluarkan dalam bentuk feses (Reynolds dan Kristensen, 2008).

## 2.4 Pakan

Pakan dapat didefinisikan sebagai faktor sangat penting dalam memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas hewan ternak. Pertumbuhan yang optimal pada hewan ternak terjadi ketika kebutuhan nutrisi dari pakan terpenuhi secara memadai, sehingga penting untuk memastikan ketersediaan pakan yang mencukupi sepanjang waktu. Formulasi pakan yang tepat dapat memaksimalkan produktivitas ternak sekaligus menghasilkan produk ternak dengan kualitas unggul. Pakan yang dirancang dengan formulasi yang efektif melibatkan beragam jenis nutrisi termasuk protein, serat, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Putri *et al.*, 2025).

Ransum adalah campuran dari dua atau lebih bahan pakan yang diberikan kepada ternak selama 24 jam. Ransum ini harus mampu mencukupi kebutuhan nutrisi ternak untuk menunjang fungsi tubuh, baik untuk hidup pokok, produksi, maupun reproduksi. Pakan yang diberikan kepada sapi potong pada umumnya terdiri dari hijauan dan konsentrat (Erlangga, 2013). Menurut Akoso (2009), hijauan Makanan Ternak (HMT) umumnya digunakan sebagai pakan dasar (basal) terutama dari kelompok rumputan (*graminae*). Hijauan Makanan Ternak dari kelompok leguminosae ataupun tanaman polong-polongan tertentu dapat digunakan sebagai pakan suplemen sumber protein, mineral dan vitamin. Hijauan yang berasal dari tumbuhan yang diberikan pada sapi potong dalam bentuk segar, sedangkan konsentrat merupakan pakan penguat yang disusun dari biji-bijian dan limbah hasil proses industri bahan pangan yang berfungsi meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal ternak untuk tumbuh dan berkembang secara sehat. Penambahan konsentrat pada sapi bertujuan untuk meningkatkan nilai pakan dan menambah energi. Sehingga penyusunan ransum sapi tidak hanya harus mencukupi kebutuhan nutrisi tetapi juga harus secara ekonomis menguntungkan (Afridayanti *et al.*, 2022).

Pakan komplit merupakan kombinasi dari berbagai jenis bahan pakan baik konsentrat maupun hijauan dan menjadi pakan satu-satunya bagi ternak (*sole feed*) untuk mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ternak untuk mengoptimalkan fungsi

rumen dan pertumbuhan ternak (Manehat *et al.*, 2020). Pemberian pakan komplit merupakan strategi yang efektif dalam mendukung keberhasilan usaha peternakan, khususnya pada sistem pemeliharaan intensif. Penggunaan pakan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak secara optimal, meningkatkan mutu dan ketersediaan pakan, serta mendorong peningkatan konsumsi dan pencernaan ternak (Mustabi *et al.*, 2019).

## 2.5 Premix

Ketersediaan mineral dalam ransum merupakan faktor yang sangat penting bagi ternak. Penambahan mineral perlu dilakukan apabila pakan yang diberikan mengalami kekurangan mineral, baik karena kualitas bahan pakan yang rendah maupun akibat keterbatasan kandungan mineral pada wilayah tertentu, sehingga tanaman sebagai sumber pakan tidak mampu menyerap unsur tersebut. Pada ternak ruminansia, kecukupan mineral tidak hanya berperan dalam menunjang proses metabolisme tubuh, tetapi juga berperan penting dalam mendukung aktivitas dan metabolisme mikroba di dalam rumen (Herdian, 2012).

Mineral adalah zat makanan yang diperlukan dalam jumlah kecil, tetapi memegang peranan penting dalam berbagai aktifitas tubuh. Ternak tidak dapat membuat mineral dalam tubuhnya, karena itu harus didapatkan dari ransum yang dikonsumsinya (Metri dan Elmiati, 2022). Menurut Akhdiat *et al.* (2021), zat-zat makanan yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit diformulasikan dalam bentuk suplemen atau sering dikenal dengan nama premix (kombinasi beberapa bahan, sumber mikronutrien). Suplemen tersebut dapat berupa bahan tunggal seperti contohnya suplemen metionin ataupun lisin dalam ransum.

Premix adalah campuran terstandarisasi dari berbagai mikronutrien meliputi vitamin misalnya A, D, E, B-kompleks, mineral makro dan mikro seperti Ca, P, Mg, Zn, Cu, Mn, Se, Co, serta terkadang asam amino, enzim atau aditif pakan lainnya yang ditambahkan ke dalam ransum hewan ternak dalam jumlah kecil untuk mengisi kekurangan nutrisi mikro yang tidak tercukupi oleh bahan pakan utama. Menurut Mussayeva *et al.* (2023), premix berperan penting dalam menjaga

keseimbangan nutrien mikro seperti Zn, Cu, Mn, Fe, Se, dan vitamin A, E, D, yang diperlukan untuk mendukung berbagai proses metabolik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa suplementasi dua jenis premix mineral vitamin pada sapi Holstein meningkatkan produktivitas susu, parameter biokimia darah, dan efisiensi metabolisme nutrisi, yang berarti premix membantu menstabilkan fungsi fisiologis tubuh ternak.

Premix juga berfungsi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ransum dengan memperbaiki keseimbangan nutrien dan mempercepat pertumbuhan ternak. Pada sapi Simmental dan Limousin, yang memiliki laju pertumbuhan dan metabolisme berbeda, pemberian premix dapat menghasilkan efek yang tidak sama karena perbedaan kebutuhan mikronutrien dan kapasitas fermentasi rumen.

Pemberian mineral melalui suplementasi amonium sulfat dalam ransum terbukti mampu meningkatkan pencernaan bahan kering, protein kasar, serta serat detergen asam. Suplementasi ini juga memperbanyak populasi mikroba dan memperbaiki proses fermentasi rumen, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap penambahan bobot badan sapi, yaitu sekitar 15% lebih tinggi dibandingkan dengan ternak yang tidak memperoleh tambahan amonium sulfat (Puspitasari *et al.*, 2015).

## **2.6 Kecernaan Nutrisi Pakan**

Kecernaan adalah persentase pakan yang dapat dicerna dalam sistem pencernaan yang dapat diserap tubuh dan sebaliknya yang tidak terserap dibuang melalui feses. Semakin tinggi pencernaan semakin tinggi pula peluang nutrien yang dapat dimanfaatkan untuk produktivitas ternak (Febrina, 2012). Menurut Ekawati *et al.* (2014), pencernaan adalah gambaran seberapa banyak nutrisi dari pakan yang dapat dicerna dan diserap oleh tubuh ternak. Pada ruminansia, proses ini berlangsung dalam dua tahap, yaitu pencernaan fermentatif di rumen oleh aktivitas mikroba, serta pencernaan enzimatik di abomasum dan usus halus yang membantu penyerapan nutrien lebih lanjut.

Kecernaan nutrisi berhubungan erat dengan aktivitas mikroba di rumen. Mikroba ini berperan penting dalam memecah serat kasar menjadi energi. Faktor yang memengaruhi meliputi kandungan nutrisi pakan, komposisi bahan, bentuk fisik, kondisi fisiologis ternak, serta jumlah konsumsi pakan (Marhaenyanto dan Susanti, 2011).

## **2.7 Kecernaan Protein Kasar**

Kecernaan protein kasar merupakan jumlah protein dalam pakan yang dapat diserap tubuh dan tidak dikeluarkan kembali melalui feses. Protein kasar tidak hanya terdiri dari protein murni, tetapi juga mengandung nitrogen non-protein (*non-protein nitrogen/NPN*). Senyawa NPN ini bukan berasal dari protein, melainkan dari asam amino bebas, asam nukleat, amonia, serta urea yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen untuk disintesis menjadi protein. Tingkat kecernaan protein pada ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh sifat bahan pakan, seperti ketahanannya terhadap degradasi di dalam rumen serta kemampuannya dalam menyumbangkan protein guna mendukung pertumbuhan mikroba rumen (Sumadi *et al.*, 2017).

Proses pemanfaatan protein salah satunya dipengaruhi oleh jumlah protein yang dikonsumsi. Konsumsi protein dipengaruhi oleh level pemberian pakan. Pemberian pakan yang tidak dibatasi (melebihi hidup pokok) akan meningkatkan tingkat konsumsi protein karena ternak memiliki kesempatan untuk makan lebih banyak. Peningkatan konsumsi protein juga dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan yaitu semakin tinggi kandungan protein semakin banyak pula protein yang dikonsumsi. Tingginya protein terkonsumsi diharapkan dapat meningkatkan jumlah protein yang teretensi dalam tubuh ternak dan dimanfaatkan ternak untuk memenuhi hidup pokok dan memproduksi (Gultom *et al.*, 2016).

## 2.8 Kecernaan Serat Kasar

Konsumsi serat kasar adalah jumlah serat kasar yang dimakan ternak dalam bentuk bahan kering. Jumlah ini diperoleh dari selisih antara serat kasar yang diberikan dengan sisa yang tidak termakan dalam satu hari. Pada ternak ruminansia, serat kasar berfungsi sebagai sumber energi utama, sedangkan lemak kasar menjadi sumber energi yang lebih efisien dan berperan penting dalam proses metabolisme tubuh. Karena itu, penting untuk mengetahui tingkat kecernaan serat dan lemak kasar agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ternak (Amelia *et al.*, 2025).

Kecernaan serat kasar dipengaruhi oleh jumlah serat kasar yang terdapat dalam ransum serta banyaknya serat yang dikonsumsi oleh ternak. Jika kadar serat kasar terlalu tinggi, hal ini dapat menghambat proses pencernaan zat gizi lainnya. Tingkat daya cerna serat kasar sendiri ditentukan oleh beberapa faktor, seperti kadar serat dalam pakan, komposisi penyusunnya, serta peran aktivitas mikroorganisme dalam proses pencernaan (Hadisutanto *et al.*, 2018).

Kadar serat kasar dalam pakan sangat memengaruhi tingkat kecernaan pada ruminansia. Apabila kandungan serat kasar meningkat, maka kecernaan pakan cenderung menurun. Menurut Despal dalam Rustiyana *et al.* (2016), terdapat hubungan negatif antara serat kasar dan kecernaan. Dengan kata lain, semakin rendah kadar serat kasar dalam ransum, semakin tinggi tingkat kecernaannya. Sebaliknya, jika kandungan serat kasar tinggi, maka daya cerna bahan pakan akan semakin rendah.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada November—Desember 2025, Pengambilan data pencernaan berlokasi di Kurnia Mandiri Farm Way Bungur, Lampung Timur.

Analisis Proksimat pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang dengan tipe individu yang berjumlah 18 unit, timbangan sapi (SABB Bintang *Scale*), timbangan duduk, ember, terpal, skop, penampung feses, alat tulis, alat penghalus feses. serta untuk analisis proksimat yaitu blender, timbangan analitik, cawan porselen, cawan petri, oven, tanur, desikator, tang penjepit, botol semprot, corong kaca, *crude fiber apparatus*, *erlenmeyer* 125 ml, kain linen, *kjeldahl apparatus*, buret, labu *kjeldahl*, gelas ukur 50 ml.

##### 3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi Limousin dan sapi Simmental umur 1,5 tahun—2 tahun masing-masing 9 ekor dengan bobot 252—461 kg, ransum basal yang terdiri dari silase kulit singkong, konsentrat, dan urea, dengan penambahan premix, serta air minum untuk memenuhi kebutuhan yang diberikan *secara ad libitum*.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial  $2 \times 3$ , yang terdiri atas dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Dua faktor penelitian ini adalah bangsa sapi (S) dan dosis premix (P). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Faktor-faktor perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Faktor pertama (S) : Bangsa sapi, terdiri atas 2 bangsa yaitu:

S1 : Sapi Limousin

S2 : Sapi Simmental

Faktor kedua (P) : Dosis premix dalam ransum, terdiri atas 3 taraf yaitu:

P0 : Ransum basal

P1 : Ransum basal + premix 0,2%

P2 : Ransum basal + premix 0,4%

Kandungan nutrisi ransum yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum basal

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi Bahan				
	PK	SK	LK	Abu	BETN
	----- (%BK) -----				
Silase Kulit Singkong	7,61	11,96	5,52	3,95	70,97
Konsentrat	26,70	6,01	6,55	11,09	49,65
Urea	287	0,00	0,00	0,03	0,00

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

Pemberian pakan didasarkan pada bobot badan ternak karena berpengaruh terhadap kebutuhan konsumsi bahan kering harian. Menurut Sanson dan Hixon (2024), konsumsi bahan kering (*Dry Matter Intake/DMI*) pada sapi potong umumnya berkisar antara 2—3% dari bobot badan per hari, tergantung pada kualitas pakan dan kondisi fisiologis ternak. Pada penelitian ini, ransum basal diformulasikan dengan perbandingan 70:30 antara silase kulit singkong dan.

konsentrat untuk memenuhi kebutuhan serat kasar, energi, dan protein, sehingga dapat mendukung konsumsi pakan, pencernaan nutrisi, serta performa pertumbuhan ternak. Adapun kandungan nutrisi penyusun ransum basal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi penyusun ransum basal

Bahan Pakan	Imbangan (%)	Kandungan Nutrisi Bahan				
		PK	SK	LK	Abu	BETN
Silase Kulit Singkong	69	5,25	8,25	3,81	2,72	48,97
Konsentrat	30	8,01	1,80	1,97	3,33	14,98
Urea	1	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ransum	100	16,13	10,05	5,77	6,05	63,86

Sumber: Hasil Perhitungan analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

PK: Protein Kasar

SK: Serat Kasar

LK: Lemak Kasar

BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

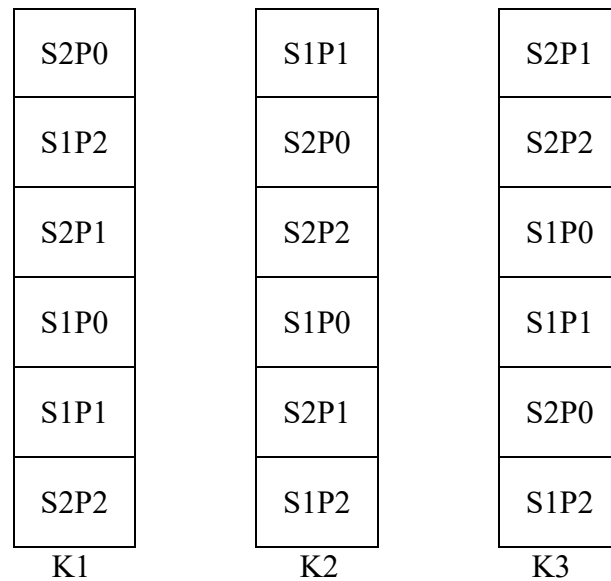
Komposisi premix yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi per 1 kg premix

Vitamin A	220.000 IU
Vitamin D3	45.000 IU
Vitamiin E	250 mg
Selenium	10 mg
Calcium (Kalsium)	240.000 mg
Phospor (Fosfor)	24.000 mg
Magnesium sulfate	12.000 mg
Ferrous sulfate (Zat Besi)	2.500 mg
Copper Sulfate (Tembaga)	1.200 mg
Cobalt Sulfate (Kobalt)	50 mg
Zinc Sulfate (Seng)	3.000 mg
Manganese Sulfate (Mangan)	2.500 mg
Antioxidant & Carrier	secukupnya

Sumber: PT. Agroveta Husada Dharma, Jakarta, Indonesia.

Tata letak percobaan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tata letak percobaan.

Keterangan : S1 : Limousin S2 : Simmental

P0 : Perlakuan 0 P1 : Perlakuan 1 P2 : Perlakuan 2

K1 : S2:314 kg, S1:366kg, S1:252 kg, S2:321 kg, S1:282 kg, S2:336 kg

K2 : S1:365 kg, S2:371 kg, S1:391 kg, S2:341 kg, S1:398 kg, S2:350 kg

K3 : S2:433 kg, S1:448 kg, S1:439 kg, S2:461 kg, S1:419 kg, S2:437 kg

### 3.4 Peubah yang Diamati

#### 3.4.1 Kecernaan protein kasar

Kecernaan protein ransum yang diteliti diukur dengan cara menghitung selisih protein ransum yang di konsumsi dengan protein yang keluar bersama feses, kemudian dibagi protein ransum yang di konsumsi, lalu dikali 100%.

$$KcPK(\%) = \frac{[\sum \text{Konsumsi ransum (g)} \times PK \text{ ransum}(\%)] - [\sum \text{Feses(g)} \times PK \text{ Feses}(\%)]}{\sum \text{Konsumsi ransum (g)} \times PK \text{ ransum} (\%)} \times 100\%$$

### 3.4.2 Kecernaan serat kasar

Kecernaan serat kasar yang diteliti diukur dengan cara menghitung selisih serat kasar ransum yang di konsumsi dengan serat kasar yang keluar bersama feses, kemudian dibagi serat kasar ransum yang dikonsumsi, lalu dikali 100%.

$$KcSK(\%) = \frac{[\sum \text{Konsumsi ransum (g)} \times SK \text{ ransum}(\%)] - [\sum \text{Feses(g)} \times SK \text{ Feses}(\%)]}{\sum \text{Konsumsi ransum (g)} \times SK \text{ ransum}(\%)} \times 100\%$$

## 3.5 Pelaksanaan Penelitian

### 3.5.1 Tahap persiapan

Tahap ini dilakukan seleksi ternak sapi dengan melakukan penimbangan ternak dan dikelompokkan berdasarkan jenis sapi Limousin dan sapi Simmental.

Mempersiapkan ransum meliputi bahan baku pakan dan memformulasikannya.

Menyiapkan kandang individu dan tata letak kandang penelitian, membersihkan kandang dan menyiapkan tempat pakan dan minum.

### 3.5.2 Tahap prelium

Tahap prelium dilakukan selama 14 hari, sapi sudah mulai diberi pakan perlakuan (P0, P1, dan P2). Tahap ini bertujuan untuk membiasakan sapi dengan pakan perlakuan sesuai dengan rancangan pengacakan yang telah ditetapkan. Pencatatan serta penimbangan pakan yang diberikan dan sisa pakan dilakukan setiap hari, sedangkan penimbangan bobot badan sapi dilakukan sebelum tahap prelium dimulai untuk mengetahui bobot awal. Penimbangan juga dilakukan kembali sebelum tahap koleksi data, setelah sapi terbiasa dengan pakan perlakuan yang ditunjukkan oleh konsumsi pakan harian yang stabil. Selanjutnya, dilakukan pemeliharaan sebagai persiapan sebelum proses pengambilan data pada sapi Limousin dan Simmental.

### 3.5.3 Pembuatan ransum basal

Dalam pembuatan ransum basal, tahap pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan bahan pakan berupa silase kulit singkong dan konsentrat. Sebelum proses pencampuran, persentase setiap bahan pakan harus dihitung terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan formulasi ransum. Pencampuran dilakukan dengan cara menambahkan bahan pakan secara berurutan, dimulai dari bahan dengan persentase terbesar hingga yang terkecil, menggunakan mesin pencampur (*mixer*). premix kemudian dimasukkan secara bertahap untuk memastikan penyebarannya merata ke seluruh bagian pakan. Tahap akhir dilakukan dengan mencampurkan silase kulit singkong yang telah diberi urea dengan konsentrat yang telah dibuat hingga semua bahan menyatu sempurna menjadi *complete feed* yang siap diberikan ke ternak.

### 3.5.4 Pemberian pakan ternak

Adaptasi pakan dilakukan selama dua minggu atau sampai ternak sudah terbiasa dengan pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan adalah ransum basal yang ditambah dengan premix sesuai dosis yang telah ditentukan. Ternak ditimbang untuk mengetahui bobot badan awal dan penentuan jumlah kebutuhan pakan ternak. Pakan diberikan tiga kali sehari yaitu pagi 07.00 WIB, sore 15.00 WIB dan malam 19.00 WIB.

### 3.5.5 Kegiatan penelitian

Kegiatan penelitian ini dimulai dari masa prelium sapi yang dilakukan selama 14 hari untuk penyesuaian terhadap ransum perlakuan. Selanjutnya sapi diberikan ransum dengan 3 perlakuan yaitu ransum basal, ransum basal + premix 0,2 % dan ransum basal + premix 0,4 %. Pemeliharaan dilakukan selama 3 minggu dengan pemberian ransum sebanyak 3 kali yaitu pada pagi, sore, dan malam hari. Koleksi feses dilakukan 1x24 jam selama 7 hari setelah konsumsi sapi sudah konsisten. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat feses dan menghitung pencernaan protein kasar dan serat kasar.

### 3.5.6 Koleksi feses

Prosedur yang dilakukan untuk koleksi feses yaitu :

1. menyiapkan wadah penampung feses;
2. mengumpulkan feses yang dihasilkan sapi dan menimbang feses yang dihasilkan selama 24 jam yang dilakukan pada pagi hari pukul 07.00-08.00 WIB sebelum ternak diberikan ransum yang berlangsung selama 7 hari, kemudian menimbang dan mencatat bobot feses basah yang dihasilkan;
3. menghomogenkan feses yang dihasilkan selama 24 jam dalam 7 hari berdasarkan jenis perlakuan;
4. mengeringkan feses di bawah sinar matahari hingga kering dan menimbang kembali feses untuk mengetahui bobot kering udara feses (BKU);
5. mengambil sampel feses sebanyak 2% 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.

### 3.5.7 Analisis proksimat

Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar pada sampel feses maupun pakan menggunakan metode analisis proksimat menurut Fathul (2023). Prosedur analisis proksimat ini adalah sampel yang akan dianalisis proksimat dikeringkan terlebih dahulu di bawah sinar matahari agar diperoleh sampel dalam keadaan kering udara. Sampel kemudian dihaluskan lalu dilakukan analisis protein kasar, dan serat kasar.

#### 3.5.7.1 Protein kasar

Pengukuran protein kasar menurut Fathul (2023), dapat dilakukan sebagai berikut:

1. menimbang sampel Analisa sebanyak 0,5 gram dan mencatat bobotnya (A);
2. memasukkan sampel feses ke dalam labu kjeldahl dan menambahkan 5 ml  $H_2SO_4$  pekat;

3. menyalakan alat destruksi dan memulai proses destruksi. Mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan jernih dan mendinginkan hingga dingin;
4. menambahkan 200 ml air suling dan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu Kjeldahl. Menyiapkan 25 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dalam gelas *Erlenmeyer*, kemudian menambahkan 2 tetes indikator metile red and blue (larutan berubah menjadi biru). Memasukkan ujung alat kondensor ke dalam Erlenmeyer tersebut dalam posisi terendam;
5. menyalakan alat destilasi dan 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, mengamati dan membaca angka pada buret, kemudian mencatatnya (L2);
8. melakukan Langkah di atas tanpa menggunakan sampel sebagai blanko;
9. menghitung persentase nitrogen dengan rumus :

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

Keterangan :

N : kandungan nitrogen (%)

L blanko : volume titran blanko (ml)

L Sampel : volume titran sampel (ml)

N HCl : normalitas HCl 0,1 N sebesar 0,1

N : berat atom nitrogen sebesar 14

A : bobot kertas saring biasa (gram)

B : bobot kertas saring biasa berisi sampel (gram)

10. menghitung kadar protein dengan rumus :

$$KP = N \times FP$$

Keterangan :

KP : kadar protein (%)

N : kandungan nitrogen (%)

Fp : angka faktor protein (nabati sebesar 6,25%);

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

### 3.5.7.2 Serat kasar

Pengukuran kadar serat kasar menurut Fathul (2023), dilakukan sebagai berikut:

1. memanaskan kertas saring biasa (6x6 cm<sup>2</sup>) di dalam oven 135°C selama 15 menit, lalu mendinginkan dengan desikator selama 15 menit, kemudian menimbang dan mencatat bobot kertas saring (A);
2. menambahkan sampel ke dalam kertas saring sebanyak 1 gram, kemudian menimbang kertas saring berisi sampel tersebut dan mencatat bobotnya (B);
3. menuangkan sampel ke dalam erlenmeyer dan menambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,25 N sebanyak 200 ml dengan kondensor dan dipanaskan. Memanaskan selama 30 menit terhitung sejak awal mendidih;
4. menyaring dengan corong kaca beralaskan kain linen, kemudian membilas dengan air suling panas menggunakan botol semprot hingga bebas asam. Melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam, kemudian memasukkan residu bersama ke dalam erlenmeyer;
5. menuangkan 200 ml NaOH 0,313, kemudian hubungkan erlenmeyer dengan kondensor dan memasukkan selama 30 menit terhitung sejak mendidih. Menyaring dengan corong kaca yang beralaskan dengan kertas saring *whatman ashles* 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 ashles* berisi residu dan memanaskan di dalam oven 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 selama 2 jam, lalu mematikan tanur dan mendinginkan sampai warna merah membara pada cawan sudah tidak terlihat. Memasukkan ke dalam desikator, sampai mencapai suhu kamar, lalu menimbang dan mencatat bobotnya (F);
10. menghitung kadar serat kasar dengan rumus:

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

Keterangan :

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot kertas saring (gram)

B : bobot kertas saring berisi sampel (gram)

C : bobot kertas saring *whatman ashless* (gram)

D : bobot kertas saring *whatman ashless* berisi residu (gram)

E : bobot cawan porselen berisi residu (gram)

F : bobot cawan porselen berisi abu (gram)

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

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (Anova), jika data berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT).

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan tidak terdapat interaksi antara pemberian premix dan bangsa sapi terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar. Pemberian premix dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap pencernaan protein kasar maupun pencernaan serat kasar pada sapi Limousin dan Simmental. Perbedaan bangsa sapi Limousin dan Simmental menunjukkan kecenderungan nilai pencernaan yang tidak jauh berbeda dan tidak berpengaruh nyata terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar. Hal ini menunjukkan penambahan premix pada dosis yang digunakan belum memberikan pengaruh terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian diatas, pemberian premix belum mampu meningkatkan pencernaan protein kasar dan serat kasar pada sapi Limousin dan Simmental. Penggunaan premix pada taraf tersebut dapat dipertimbangkan sebagai pelengkap nutrisi dalam ransum karena tidak menimbulkan efek negatif terhadap pencernaan pakan. Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar menggunakan premix pada dosis yang berbeda serta formulasi ransum dengan kualitas nutrien yang lebih bervariasi. Perlu dilakukan pengujian terhadap penggunaan premix dengan merek yang berbeda untuk membandingkan kualitas dan efektivitasnya dalam meningkatkan pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afridayanti, N., Nurhayani, N., & Junita, A. (2022). "Revitalisasi Sumber Pangan Nabati dan Hewani Pascapandemi dalam Mendukung Pertanian Lahan Suboptimal secara Berkelanjutan" *Manajemen Pakan Ternak Sapi Potong di Kandang Percobaan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Feed Management of Beef Cattle in the Experimental Cage of Animal Husbandry Study Program Faculty of Agriculture*.
- Akhdiat, T., Widjaya, N., Permana, H., Christi, R. F., & Suhera, A. (2021). Pengaruh pemberian premix dalam ransum terhadap produksi dan kualitas susu sapi perah Friesian Holstein. *Zootec*, 41(2), 355.  
<https://doi.org/10.35792/zot.41.2.2021.35377>
- Akoso, B. T. (2009). *Epidemiologi dan Pengendalian Antraks*. Kanisius. Yogyakarta.
- Aling, C., Tuturoong, R. A. V, Tulung, Y. L. R., & Waani, M. R. (2020). *Kecernaan Serat Kasar Dan Betn (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung Pada Sapi Peranakan Ongole* (Vol. 40, Number 2).
- Amelia, A. R. M., Liman, L., & Erwanto, E. (2025). Pengaruh Pemberian Mineral Makro (Ca Dan Mg) Terhadap Kecernaan Serat Kasar Dan Protein Kasar Ransum Pada Domba Ekor Tipis Jantan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 9(2), 375–383.  
<https://doi.org/10.23960/jrip.2025.9.2.375-383>
- Anggorodi. (2004). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anwar, R., Wibowo, T. A., & Untari, D. S. (2021). Manajemen pemberian pakan ternak sapi potong di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur. *Open Science and Technology*, 1(2), 190–195.  
<https://doi.org/10.33292/ost.vol1no2.2021.27>
- Astawa, P. A., Partama, I. B. G., Suyadnya, P., & Sutarpa, I. N. S. (2011). Effect Of Vitamin-Mineral Supplementation In Commercial Feed On The Digestibility Coefficient And Rumen Fermentation Of Bali Cattle. *(Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture)*, 36(1), 69-74.

- Azis, I. U., Agus, A., Astuti, A., Yusiati, L. M., & Anas, M. A. (2023). Effect of Mineral Premix Supplementation on Intake and Digestibility of Repeat Breeder Cows. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1183(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1183/1/012017>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Populasi Ternak (Sapi Potong) 2020-2024*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDY5IzI=/Populasi-Sapi-Potong-Menurut-Provinsi.html>. Diakses Pada 16 September 2025.
- Chambaz, A., Scheeder, M. R. L., Kreuzer, M., & Dufey, P. A. (2003). Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Science*, 63(4), 491–500. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00109-2](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00109-2)
- Ekawati, E., Muktiani, A., & Sunarso, S. (2014). Efisiensi dan Kecernaan Ransum Domba yang Diberi Silase Ransum Komplit Eceng Gondok Ditambahkan Starter *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Agripet*, 14(2), 107–114. <https://doi.org/10.17969/agripet.v14i2.1885>
- Erlangga, E. (2013). *Meningkatkan Bobot Sapi Potong dengan Pakan Racikan Sendiri*. Jakarta Pustaka Agro Mandiri 2013.
- Fathul, F. (2023). *Analisis Pakan Secara Kualitatif dan Kuantitatif*. Universitas Lampung.
- Fathul F, Liman, Nining P, & Syahrio T. (2023). *Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum*. Universitas Lampung.
- Febrina. D. (2012). *Kecernaan Ransum Sapi Peranakan Ongole Berbasis Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Yang Diamoniasi Urea* (Vol. 9, Number 2).
- Gao, L., Yan, X., Liu, Y., & Xia, C. (2022). Effect of enzyme and probiotic supplementation on growth performance, nutrient digestibility, carcass traits, and meat quality of Simmental steers. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 51(1995). <https://doi.org/10.37496/RBZ5120220034>
- Garciaz, G., Galvez3, J. F., & De Blas, J. C. (1993). Effect of Substitution of Sugarbeet Pulp for Barley in Diets for Finishing Rabbits on Growth Performance and on Energy and Nitrogen Efficiency'. In *J. h i m. Sci* (Vol. 71). <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/71/7/1823/4716831>
- Gultom, E. P., Wahyuni, T. H., & Ma'ruf Tafsir, D. (2016). Kecernaan Serat Kasar Dan Protein Kasar Ransum Yang Mengandung Pelepah Daun Kelapa Sawit Dengan Perlakuan Fisik, Biologis, Kimia Dan Kombinasinya Pada Domba Digestibility of Crude Fiber and Crude Protein Diet Containing Oil Palm Frond Treated by Physical,. *Jurnal Peternakan Integratif*, 4(2), 193–202.

- Hadisutanto, B., Badewi, B., & Absari, W. W. (2018). Kecernaan Serat Kasar Kambing Kacang Jantan Pada Kondisi Lingkungan Yang Berbeda Di Lahan Kering Kepulauan. *Partner*, 23(2), 657. <https://doi.org/10.35726/jp.v23i2.308>
- Herdian, H. (2012). Evaluasi Penggunaan Program LIPI Mix dalam Membuat Formulasi Premix Mineral untuk Pakan Ternak. *Buletin Peternakan*, 29(3), 122. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v29i3.1179>
- Huda, A. N., Mashudi, M., Kuswati, K., Susilawati, T., Wahjuningsih, S., Isnaini, N., Yekti, A. P. A., & Satria, A. T. (2018). Evaluasi Kecukupan Nutrisi Induk Sapi Potong di Desa Leran Wetan dan Leran Kulon, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*, 19(2), 111–119. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2018.019.02.6>
- Lestari, E. S., A. Muktiani dan D. W. Harjanti. (2020). Kecernaan Serat dan Total Digestible Nutrients Pakan Akibat Suplementasi Daun Katuk, Jintan Hitam dan Mineral dalam Rumen Sapi Perah secara In Vitro. *Bulletin of Applied Animal Research*. 2(2):67-71.
- Manehat, S. E., Jelantik, I. G. N., & Benu, I. (2020). Pengaruh Pemberian Pakan Komplit Fermentasi Berbasis Serasah Gamal Dan Batang Pisang Dengan Imbangan Yang Berbeda Terhadap Tingkah Laku Makan Kambing Kacang (Effects Of Feeding Fermented Complete Feeds Differing In The Ratio Between Gliricidia Fallen Leaf And Banana Pseudo-Stem On Feeding Behaviour Of Kacang Goats) (Vol. 7, Number 1).
- Marhaeniyanto, E., & Susanti, S. (2011). Strategi suplementasi leguminosa untuk meningkatkan penampilan domba. *Journal Tryton*, 11(1), 7–16. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains/article/view/174/175>
- Mayulu, H., Fauziah, N., Christiyanto, M., Sunarso, S., & Haris, M. I. (2019). Digestibility Value and Fermentation Level of Local Feed-Based ration for Sheep. *Animal Production*, 20(2), 95. <https://doi.org/10.20884/1.jap.2018.20.2.706>
- McDowell. (2003). *Minerals in Animal and Human Nutrition (2nd ed.)*. Elsevier Science.
- Metri, Y., & Elmiati, R. (2022). Pengaruh penambahan mineral makro dalam ransum terhadap pertambahan berat badan dan efisiensi ransum kambing kacang. *Stock Peternakan*, 4(1), 9–17.
- Mussayeva, G. K., Shaykamal, G. I., Aitzhanova, I. N., Kazhiyakbarova, A., Miciński, J., Sobczak, A., Meldebekova, N. A., Ilgekbayeva, G., & Rametov, N. M. (2023). The effect of two mineral-vitamin premixes on the blood biochemical parameters, milk yield and composition of Holstein-Friesian cows in Kazakhstan. *Archives Animal Breeding*, 66(4), 391–399. <https://doi.org/10.5194/aab-66-391-2023>

- Mustabi, Rinduwati, & Mutmainna. (2019). Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Silase Ransum Komplit Pada Berbagai Bentuk Dan Lama Penyimpanan. *In Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak* (Vol. 13, Number 1).
- NRC. (2007). *Nutrient Requirements Of Small Ruminants: Sheep, Goats, Carids, And New World Camelids*. . National Academy Press. Washington, DC.
- Prasetyono, B., Toharmat, T., Peternakan, F., & Pertanian Bogor, I. (2007). Media Peternakan. *Edisi Desember*, 30(3), 207–217.
- Puspitasari, I.B.G. Pratama, & IG. L. O Cakra. (2015). Pengaruh Suplementasi Vitamin Mineral Terhadap Kecernaan Nutrien Dan Produk Fermentasi Rumen Sapi Bali Yang Diberi Ransum Berbasis Rumput Gajah Effect of Vitamin-Mineral Supplementation on Digestibility of Nutrient and Rumeen Fermentation Product of Balin. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18(4), 83–88.
- Putri, S. E., Abdullah, F. M., Septiyaningsih, R., Aulia, F., & Rahayu, T. P. (2025). Nutrisi Seimbang untuk Unggas: Memahami Pentingnya Protein dan Serat Balanced Nutrition for Poultry: Understanding the Importance of Protein and Fiber. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(1), 1–11.
- Qisthon, A., Suharyati, S., Mirandy Pratama Sirat, M., Setio, S., Adi Prayoga. (2025). Evaluasi Suplementasi Complete Premix dalam Ransum terhadap Tingkat Kecernaan Kambing Cross Boer (Evaluation of Complete Premix Supplementation in Diets on Digestibility Level in Crossbred Boer Goats). *Jurnal Kajian Veteriner*, 13(2), 197–211. <https://doi.org/10.35508/jkv.v13i2.25121>
- Ranjhan, S. K. (1997). *Animal Nutrition in The Tropics*. Vikas Publishing House P and T Ltd.
- Reynolds, C. K., & Kristensen, N. B. (2008). Nitrogen recycling through the gut and the nitrogen economy of ruminants: An asynchronous symbiosis. *Journal of Animal Science*, 86(14\_suppl), E293–E305. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0475>
- Rianto, E., E. Haryono, & C.M. Lestari. (2006). Produktivitas Domba Ekor Tipis Jantan Yang Diberi Pollard dengan Aras Berbeda (B. Puslitbang Peternakan, Tran.). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 431–439.
- Rustiyana E, Liman, & Fathul F. (2016). Effect of Substitution of Elephant Grass (Pennisetum purpureum) with Palm Leave Sheat on the Digestibility of Crude Protein and Crude Fiber Digestibility in Goats. *In Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* (Vol. 4, Number 2).
- Sanson, D. W., & Hixon, D. L. (2024). *Dry Matter Intake for Beef Cattle*. Beef Cattle Handbook, Iowa Beef Center.

- Soebarinoto, S. Chuzaemi, & Marshudi. (1991). *Ilmu Gizi Ruminansia*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Brawijaya.
- Soetanto, H. (2019). *Pengantar Ilmu Nutrisi Ruminansia*. Malang: UB Press.
- Sondakh, E. H. B. (2018). (Peer Review) *Evaluation of dry matter digestibility and organic matter of in vitro unsaturated fatty acid based ration of ruminant*.
- Suhubdy, Hasan, S., Dilaga, S., & Amin, M. (2022). Penyuluhan Pemberian Mineral Untuk Ternak Ruminansia Besar Di Kelompok Tani-Ternak “Panto Untung.” *Indonesian Journal of Education and Community Services Vol.*, 2(2), 254–260.
- Sumadi, S., Subrata, A., & Sutrisno, S. (2017). Produksi Protein Total dan Kecernaan Protein Daun Kelor Secara In Vitro. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(4), 419–423. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.4.419-423>
- Suryani. (2015). Sifat Fisik dan Kecernaan Ransum Sapi Bali yang Mengandung Hijauan Beragam. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 17(1), 38–45.
- Suttle, N. F. (2010). *Mineral nutrition of livestock 4th Edition*. CABI Publishing.
- Thalib, C., & Siregar, A. R. (1999). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Pedet Pernakan Ongole dan Crossbred-nya dengan Bos Indicus dan Bos Taurus dalam Pemeliharaan Tradisional. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Dan Veteriner. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan, Bogor*.
- Wahyuni, R., Haryanto, B., & Santoso, U. (2020). Pengaruh suplementasi premix mineral terhadap pencernaan bahan pakan pada sapi Simmental dan Limousin. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(1), 45–52.
- Yuliana Susanti, Dominicus Savio Priyarsono, & Sri Mulatsih. (2014). Pengembangan Peternakan Sapi Potong Untuk Peningkatan Perekonomian Provinsi Jawa Tengah: Suatu Pendekatan Perencanaan Wilayah. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 2(2), 177–190.
- Yulianto, P., & Saparinto, C. (2014). *Beternak Sapi Limousin*. Penebar Swadaya Grup.
- Zahera, R., Anggraeni, D., Rahman, Z. A., & Evvyernie, D. (2020). Pengaruh Kandungan Protein Ransum yang Berbeda terhadap Kecernaan dan Fermentabilitas Rumen Sapi Perah secara In vitro. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 18(1), 1–6. <https://doi.org/10.29244/jintp.18.1.1-6>

- Zain, M., Tanuwiria, U. H., Syamsu, J. A., Yunilas, Y., Pazla, R., Putri, E. M., Makmur, M., Amanah, U., Shafura, P. O., & Bagaskara, B. (2024). Nutrient digestibility, characteristics of rumen fermentation, and microbial protein synthesis from Pesisir cattle diet containing non-fiber carbohydrate to rumen degradable protein ratio and sulfur supplement. *Veterinary World*, *17*(3), 672–681. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.672-681>
- Zhang, X., Liu, X., Xie, K., Pan, Y., Liu, F., & Hou, F. (2025). Effects of different fiber levels of energy feeds on rumen fermentation and the microbial community structure of grazing sheep. *BMC Microbiology*, *25*(1). <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03644-3>