

Pengaruh Suplementasi Cu-lisinat, Zn-lisinat dan Metionin dalam Ransum Limbah Singkong terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar Kambing *Cross Boer*

**Syafira Aulia Rahma^{1*}, Muhtarudin Muhtarudin¹, Liman Liman¹,
Agung Kusuma Wijaya¹**

Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Email: syafiraaulia.rhm@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian mineral organik (Cu-lisinat dan Zn-lisinat) dalam ransum terhadap pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar pada kambing *cross boer* jantan. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental pada bulan Desember 2025 – Januari 2026 di Kahfi Farm, Jati Agung, Lampung Selatan, dengan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 4 ulangan dengan total 12 ekor kambing *cross boer* jantan. Perlakuan yang digunakan yaitu P0 (ransum basal 100%), P1 (P0 + mineral organik 40 ppm Zn-lisinat dan 10 ppm Cu-lisinat), dan P2 (P1 + penambahan asam amino metionin 0,1% sesuai rekomendasi produk). Peubah yang diamati meliputi pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mineral organik (Cu-lisinat dan Zn-lisinat) serta penambahan asam amino metionin dalam ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pencernaan protein kasar maupun pencernaan serat kasar kambing *cross boer* jantan. Pemberian mineral organik Cu-lisinat dan Zn-lisinat serta metionin dalam ransum belum mampu meningkatkan pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar pada kambing *cross boer* jantan.

Kata Kunci: Asam Amino Pembatas, Kambing *Cross Boer*, Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar, Mineral Organik.

Dikirim: 01 April 2026, Diperbaiki: 20 Mei 2026, Diterima: 25 Mei 2026, Terbit: 24 Agustus 2026

1. Pendahuluan

Kambing *Cross Boer* jantan merupakan ternak ruminansia dengan potensi genetik pertumbuhan yang tinggi, namun pencapaian performa optimal sangat dipengaruhi oleh kualitas dan keseimbangan nutrisi ransum yang diberikan (Bezerra *et al.*, 2019; Solaiman *et al.*, 2011). Salah satu kendala utama dalam usaha peternakan kambing adalah tingginya biaya pakan yang dapat mencapai lebih dari 60% total biaya produksi (Akbar *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan bahan pakan lokal yang ekonomis dan tersedia

melimpah, seperti limbah singkong, menjadi alternatif yang potensial.

Limbah singkong memiliki kandungan energi yang cukup tinggi, namun memiliki keterbatasan berupa kadar protein kasar yang cukup rendah, kandungan serat kasar yang tinggi, serta adanya senyawa antinutrisi yang dapat menurunkan pencernaan nutrisi (Irawan *et al.*, 2023; Jauhari *et al.*, 2025). Kandungan serat kasar yang tinggi dapat membatasi aktivitas mikroba rumen sehingga menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan (Tillman *et al.*, 1998). Zn (seng) dan Cu (tembaga)

merupakan mineral mikro esensial dalam pakan ruminansia yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan, fungsi imun, reproduksi, serta proses metabolisme ternak. Defisiensi kedua mineral tersebut dapat menyebabkan penurunan kesehatan dan produktivitas ternak (Afzalani *et al.*, 2017).

Upaya peningkatan kualitas ransum berbasis limbah singkong dapat dilakukan melalui suplementasi mineral dan asam amino esensial. Mineral organik tembaga (Cu) dan seng (Zn) diketahui memiliki ketersediaan hayati yang lebih tinggi dibandingkan mineral anorganik serta berperan sebagai kofaktor berbagai enzim yang mendukung aktivitas fermentasi rumen (Muhtarudin & Liman, 2006). Selain itu, metionin merupakan asam amino pembatas yang berperan penting dalam sintesis protein dan efisiensi pemanfaatan nitrogen pada ternak ruminansia (Antika *et al.*, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi mineral organik Cu dan Zn serta asam amino metionin dalam ransum berbasis limbah singkong terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar pada kambing Cross Boer jantan (Wu, 2013).

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Desember 2025 – Januari 2026 di Kahfi Farm, Jati Agung, Lampung Selatan, Lampung. Sementara itu, analisis pencernaan Serat Kasar dan Protein Kasar dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

2.2. Materi

Penelitian ini menggunakan 12 unit kandang individu yang masing-

masing dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, serta wadah penampung feses. Peralatan penelitian yang digunakan antara lain sekop, timbangan digital, ember, pena, buku tulis, karung, dan wadah besek. Untuk menunjang kegiatan analisis laboratorium digunakan oven, buret, ruang asam, cawan porselin, desikator, serta tanur. Adapun bahan penelitian berupa 12 ekor kambing Cross Boer jantan, sebagai hewan percobaan. Bahan pakan yang digunakan meliputi silase daun singkong, DDGS (*Distillers Dried Grains with Solubles*), onggok, bungkil sawit, dan pollard, serta bahan tambahan berupa molases, premix, Cu-lisinat dan Zn-lisinat dan metionin.

2.3. Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan dengan 12 ekor Kambing Cross Boer Jantan. Adapun perlakuan ransum yang digunakan adalah:

- P0 : ransum basal (berbasis limbah singkong)
- P1 : P0 + (mineral organik 40 ppm Zn-lisinat dan 10 ppm Cu-lisinat)
- P2 : P1 + (asam amino metionin 0,1% sesuai rekomendasi produk).

Tahap pelaksanaan penelitian ini mencakup persiapan kandang dan kambing, penyusunan ransum basal, pemberian ransum perlakuan, pengumpulan feses, serta analisis proksimat. Variabel yang diamati meliputi pencernaan serat kasar dan pencernaan protein kasar, yang dihitung berdasarkan selisih nutrisi yang dikonsumsi dan yang dikeluarkan melalui feses (Tillman *et al.*, 1998). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), dan apabila menunjukkan pengaruh yang nyata

terhadap suatu peubah, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Ransum Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar pada Kambing *Cross* boer Jantan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mineral organik (Cu-lisinat dan Zn-lisinat) serta

penambahan metionin tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pencernaan serat kasar (SK) pada kambing *Cross* Boer jantan, yang memiliki nilai rata-rata antara 34,85%-39,42%. Nilai pencernaan Serat Kasar (SK) dari suplementasi mineral organik (Cu-lisinat dan Zn-lisinat) dan asam amino pembatas (Metionin) pada kambing *cross* boer jantan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh ransum perlakuan terhadap pencernaan Serat Kasar

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	------(%)-----		
1	35,72	24,94	31,85
2	22,19	30,20	24,69
3	52,17	55,22	33,43
4	47,61	41,82	49,43
Rata-rata	39,42±13,41	38,04±13,44	34,85±10,43

Berdasarkan hasil analisis ragam, diketahui bahwa perlakuan ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pencernaan serat kasar pada kasar kambing *Cross* Boer jantan. Nilai rata-rata Serat Kasar (SK) pada P0 sebesar 39,42±13,41%; P1 38,04±13,44%; dan P2 34,85±10,43%. Secara deskriptif, nilai pencernaan serat kasar terendah ditemukan pada perlakuan P2, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Kondisi ini diduga berkaitan dengan perubahan keseimbangan aktivitas mikroba rumen, di mana suplementasi mineral mikro dan metionin lebih mendukung pertumbuhan mikroba non-fibrolitik dibandingkan mikroba pemecah serat (Genther & Hansen, 2014). Selain itu, karakteristik serat dalam ransum berbasis limbah singkong, khususnya fraksi lignin yang sulit didegradasi, dapat menghambat aktivitas enzim selulolitik sehingga

menurunkan pencernaan serat kasar (Nurkhasanah *et al.*, 2020). Suplementasi Zn dan Cu dapat memengaruhi fermentasi rumen secara variatif, tergantung pada keseimbangan energi dan nitrogen dalam ransum (Anam *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Amelia (2024) yang melaporkan bahwa suplementasi nutrisi tambahan dalam ransum tidak selalu diikuti dengan peningkatan pencernaan serat kasar. Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor utama yang memengaruhi pencernaan serat kasar lebih berkaitan dengan karakteristik serat struktural dalam pakan dibandingkan dengan penambahan nutrisi pendukung dalam ransum.

3.2. Pengaruh Ransum Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar pada Kambing *Cross* boer Jantan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mineral organik (Cu-lisinat dan Zn-lisinat) serta

penambahan metionin tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pencernaan protein kasar (PK) pada kambing Cross Boer jantan, yang memiliki nilai rata-rata antara 69,41%-71,55%. Nilai pencernaan Protein Kasar

(PK) dari suplementasi mineral organik (Cu-lisinat dan Zn-lisinat) dan asam amino pembatas (Metionin) pada kambing *cross boer* jantan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh ransum perlakuan terhadap pencernaan Protein Kasar

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	------(%)-----		
1	65,88	64,05	63,23
2	63,62	65,22	67,48
3	75,93	79,37	74,63
4	72,20	72,03	80,88
Rata-rata	69,41±5,66	70,17±7,07	71,55±7,79

Berdasarkan hasil analisis ragam, diketahui bahwa perlakuan ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pencernaan protein kasar pada kambing *Cross Boer* jantan. Nilai rata-rata Protein Kasar (PK) pada P0 sebesar 69,41±5,66%; P1 70,17±7,07%; dan P2 71,55±7,79%. Nilai pencernaan protein kasar menunjukkan kecenderungan meningkat pada perlakuan P2, namun peningkatan tersebut belum cukup besar untuk memberikan perbedaan nyata. Hal ini menunjukkan bahwa protein dalam ransum basal masih mampu mendukung sintesis protein mikroba rumen secara optimal (Gultom *et al.*, 2016; Soetanto, 2019).

Kecenderungan peningkatan nilai pencernaan protein kasar pada perlakuan P2 menunjukkan bahwa penambahan metionin bersama mineral organik Cu dan Zn berpotensi mendukung pemanfaatan protein ransum secara lebih efisien, meskipun belum memberikan pengaruh nyata secara statistik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Amelia (2024) yang menyatakan bahwa perubahan komposisi ransum cenderung lebih cepat tercermin pada nilai pencernaan protein kasar dibandingkan pencernaan serat kasar, karena protein pakan relatif lebih

mudah didegradasi oleh mikroorganisme rumen dibandingkan komponen serat struktural.

Metionin berperan penting dalam sintesis protein dan efisiensi penggunaan nitrogen, sehingga keberadaannya dapat meningkatkan pemanfaatan protein oleh mikroba rumen (Antika *et al.*, 2024; wu, 2013). Namun, tidak signifikannya perbedaan antarperlakuan mengindikasikan bahwa kandungan protein dalam ransum basal masih mencukupi untuk mendukung aktivitas mikroba rumen secara optimal (Soetanto, 2019).

Kecernaan protein kasar pada ternak ruminansia juga sangat dipengaruhi oleh keseimbangan suplai energi dan nitrogen di dalam rumen. Protein yang didegradasi oleh mikroba memerlukan ketersediaan energi yang memadai agar dapat dimanfaatkan secara efisien (Tillman *et al.*, 1998). Selain itu, mineral Cu dan Zn berperan sebagai kofaktor enzim proteolitik yang mendukung metabolisme protein mikroba, namun pengaruhnya sangat bergantung pada dosis dan keseimbangan mineral dalam ransum (Suprayitno *et al.*, 2020). Kondisi tersebut dapat menjelaskan mengapa

peningkatan pencernaan protein kasar pada perlakuan P2 belum menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

4. Kesimpulan

Suplementasi mineral organik Cu dan Zn serta asam amino metionin dalam ransum berbasis limbah singkong belum memberikan pengaruh nyata terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar pada kambing Cross Boer jantan.

Daftar Pustaka

- Afzalani, A., Musnandar, E., & Raguati, R. (2017). Efek Suplementasi Ampas Tahu dan Mineral Zn-Cu Organik terhadap Pertambahan Bobot Badan pada Penggemukan Sapi Bali yang Diberi (Pakan Rumput Rawa (Hyampeacne amplexicaules Rudge Ness)) (Effect of Supplementation of Tofu Waste and organic mineral of Zn. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(2), 97–108.
- Akbar, K., Wanniatie, V., Liman, L., & Muhtarudin, M. (2024). Pengaruh Imbangan Hijauan dan Konsentrat Terhadap Konsumsi Bahan Kering, Pencernaan Bahan Kering, dan Pencernaan Bahan Organik Kambing Perah Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 12(3), 379-389.
- Amelia, A. R. (2024). Pengaruh Pemberian Mineral Makro (Ca dan Mg) Terhadap Pencernaan Serat Kasar dan Protein Kasar Ransum Pada Domba Ekor Tipis Jantan. In *Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5(1).
- Anam, M. S., Astuti, A., Widyobroto, B. P., & Agus, A. (2023). Effect of dietary supplementation with zinc-methionine on ruminal enzyme activities , fermentation characteristics , methane production , and nutrient digestibility : An in vitro study. *JOURNAL OF ADVANCED VETERINARY AND ANIMAL RESEARCH*, 7710, 696–703.
- Antika, D. M., Husni, A., Muhtarudin, M., & Erwanto, E. (2024). Perbandingan Suplementasi Mineral Kalsium dan Magnesium Metionin dengan Kalsium dan Magnesium Sabun dalam Ransum Terhadap Pencernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Kambing Rambon. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 8(2), 210–217.
- Bezerra, H., Santos, E., Oliveira, J., Carvalho, G., Silva, F., Cassuce, M., Perazzo, A., Zanine, A., & Pinho, R. (2019). Performance and Ruminal Parameters of Boer Crossbred Goats Fed Diets that Contain Crude Glycerin. *Animals*, 1–10.
- Genther, O., & Hansen, S. (2014). *Effects of Supplemental Availa ® Zn on Growth and Carcass Characteristics of Finishing Cattle Fed Diets With or Without Optaflexx*.
- Gultom, E. P., Wahyuni, H. T., & Tafsir, M. (2016). Pencernaan Serat Kasar dan Protein Kasar yang Mengandung Pelepah Daun Kelapa Sawit dengan Perlakuan Fisik, Biologis, Kimia dan Kombinasinya pada Domba. *Jurnal Peternakan Integratif*, 4(2), 193–202.
- Irawan, S. A., Hakiki, N., Alfarisy, M. A. F., Budi, A. T., Antika, L. L., & Alda, M. K. (2023). Pemanfaatan Silase Daun Singkong untuk Pakan Ternak Sebagai Peningkatan Kualitas Ternak. *Eastasouth Journal of Positive Community Services*, 1(03), 152–

160.
<https://doi.org/10.58812/ejpcs.v1.i03>
- Jauhari, A. N., Hidayat, R., Setiyatwan, H., & Mayasari, N. (2025). Analisis Kualitas Fisik dari Silase Chicory dan Onggok dalam Berbagai Rasio dengan Tambahan EM4 dan Tanin Sebagai Aditif. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 13(1), 105–114.
- Muhtarudin, M., & Liman, L. (2006). Penentuan Tingkat Penggunaan Mineral Organik Untuk Memperbaiki Bioproses Rumen pada Kambing Secara IN Vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2), 132–140.
- Nurkhasanah, I., Nuswantara, Limbang, K., Christiyanto, M., & Pangestu, E. (2020). Kecernaan Neutral Detergen Fiber (NDF) Acid Detergent Fiber (ADF) dan Hemiselulosa Hijauan Pakan Secara In Vitro. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah, Volume 18*, 55–63.
- Soetanto, H. (2019). *Pengantar Ilmu Nutrisi Ruminansia*. Universitas Brawijaya Press.
- Solaiman, S., Kerth, C., Willian, K., Min, B. R., Shoemaker, C., Jones, W., & Bransby, D. (2011). Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Boer-Cross Wether and Buck Goats Grazing Marshall Ryegrass. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 24(3), 351–357.
- Suprayitno, I., Humaidah, N., & Suryanto, D. (2020). Efektivitas Penambahan Mineral pada Pakan Terhadap Produksi Ternak Ruminansia. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 3(2), 83–89.
- Tillman, A. D., Hartadi, S., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, & Lepdosoekojo, S. (1998). *Ilmu makanan ternak dasar*. Gadjah Mada University Press.
- Wu, G. (2013). Functional amino acids in nutrition and health. *Amino Acids*, 407–411.
<https://doi.org/10.1007/s00726-013-1500-6>