

APLIKASI TEKNOLOGI PAKAN *TOTAL MIXED RATION*: PERFORMA KAMBING PERAH DAN TINGKAT ADOPSINYA PADA PETERNAKAN RAKYAT

Sad Likah¹, Asrial Tri Ardana^{1*}, Yendri Junaidi¹

¹) Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Politeknik Pembangunan Pertanian Malang
Jl. DR. Cipto No.144a, Sengkrajan, Bedali, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang 65215, Indonesia

* Email: sadlikah@polbangtanmalang.ac.id

(Submitted: 17-07-2025; Revised: 16-09-2026; Accepted: 23-09-2026)

ABSTRAK

Pemenuhan kebutuhan nutrisi merupakan faktor penting untuk meningkatkan produktivitas kambing perah. Namun, adopsi teknologi pakan di tingkat peternak rakyat masih rendah karena dominasi metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan performa kambing perah antara metode pemberian pakan *Total Mixed Ration* (TMR) dan konvensional, serta mengevaluasi tingkat adopsi inovasi peternak terhadap pakan TMR pasca-penyuluhan. Penelitian tahap I dilaksanakan pada April–Mei 2025 menggunakan metode eksperimental dengan 12 ekor kambing perah Peranakan Etawah (PE) laktasi berbobot harian $42,5 \pm 1,76$ kg, didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian tahap II dilaksanakan pada Juni 2025 menggunakan metode *Action Research* melalui kegiatan penyuluhan partisipatif kepada 30 orang responden peternak yang dipilih secara *purposive sampling*. Hasil penelitian tahap I menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap performa ternak. Perlakuan TMR menghasilkan nilai palatabilitas sebesar $98,10 \pm 0,60\%$, konsumsi pakan $3,92 \pm 0,36$ kg/ekor/hari, dan produksi susu $922,02 \pm 11,92$ ml/ekor/hari. Nilai tersebut secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pakan konvensional yang menghasilkan palatabilitas $90,88 \pm 1,30\%$, konsumsi pakan $3,64 \pm 0,56$ kg/ekor/hari, dan produksi susu $819,05 \pm 10,98$ ml/ekor/hari. Hasil tahap II menunjukkan intervensi penyuluhan efektif meningkatkan aspek psikologis peternak, di mana distribusi terbesar peternak berhasil bergeser secara progresif menuju tahap "Mencoba" (53,33%). Pengaplikasian pakan TMR secara signifikan meningkatkan performa kambing perah dan metode penyuluhan partisipatif mampu mempercepat adopsi teknologi pakan di tingkat peternakan rakyat.

Kata kunci: Adopsi inovasi, kambing perah, performa, penyuluhan, *total mixed ration*

APPLICATION OF TOTAL MIXED RATION FEED TECHNOLOGY: DAIRY GOAT PERFORMANCE AND ITS ADOPTION LEVEL AMONG SMALLHOLDER FARMERS

ABSTRACT

Meeting nutritional requirements is a critical factor in improving dairy goat productivity. However, the adoption of feed technology among smallholder farmers remains low due to the dominance of conventional methods. This study aimed to analyze differences in dairy goat performance between Total Mixed Ration (TMR) feeding and conventional methods, and to evaluate farmers' adoption rates of TMR innovation following agricultural extension. Phase I was conducted from April to May 2025 using an experimental method involving 12 lactating Etawah Crossbred (PE) goats with an average body weight of 42.5 ± 1.76 kg, arranged in a Completely Randomized Design (CRD). Phase II was carried out in June 2025 using Action Research through participatory extension activities with 30 purposively sampled farmers. Phase I results showed a significant difference ($p < 0.05$) in livestock performance. The TMR treatment yielded a palatability of $98.10 \pm 0.60\%$, feed intake of 3.92 ± 0.36 kg/head/day, and milk yield of 922.02 ± 11.92 ml/head/day. These values were significantly higher than those of the conventional feeding method, which produced a palatability of $90.88 \pm 1.30\%$, feed intake of 3.64 ± 0.56 kg/head/day, and milk yield of 819.05 ± 10.98 ml/head/day. Phase II results demonstrated that the extension intervention effectively enhanced the farmers' psychological aspects, with the largest distribution of farmers progressively shifting toward the "Trial" stage (53.33%). TMR application significantly improves dairy goat performance, and participatory extension methods successfully accelerate feed technology adoption at the smallholder farming level.

Keywords: Adoption stage, dairy goat, extension, performance, total mixed ration

PENDAHULUAN

Usaha peternakan rakyat umumnya masih terkendala oleh keterbatasan ketersediaan dan kualitas pakan, serta penerapan manajemen pemeliharaan yang masih tradisional. Pendekatan pemberian pakan yang kurang tepat kerap memicu rendahnya asupan nutrisi yang secara langsung mendepresiasi produktivitas kambing perah (Dohi *et al.*, 2025; Prima *et al.*, 2025). Hambatan krusial lainnya terletak pada tingginya biaya pakan yang mengonsumsi lebih dari 60% dari total struktur biaya produksi, sehingga menjadi determinan utama yang mengontrol profitabilitas usaha (Utami & Dian, 2019). Performa produksi kambing perah sangat bergantung pada pemenuhan kebutuhan nutrisi guna mencapai produktivitas optimal. Dalam hal ini, pakan bertindak sebagai faktor primer yang memengaruhi *Body Condition Score* (BCS), volume dan kualitas susu, serta status kesehatan tubuh dan reproduksi kambing perah (Meliana *et al.*, 2022; Kraiprom *et al.*, 2024; Sonea *et al.*, 2024). Peningkatan konsumsi dan kualitas pakan terbukti linier dengan multiplikasi produksi susu (Sari *et al.*, 2024), sehingga formulasinya harus disesuaikan secara proporsional berdasarkan bobot badan, kadar lemak susu, dan volume produksi harian, khususnya pada fase laktasi (Kholif *et al.*, 2022). Secara umum, pakan kambing perah terdiri atas hijauan dan konsentrat sebagai komponen utama, serta pakan tambahan (*suplemen*). Hijauan dari golongan rumput dan leguminosa berfungsi sebagai sumber serat kasar, sedangkan konsentrat berbentuk serbuk atau pelet menyuplai energi dan nutrisi dengan densitas tinggi.

Kendala biaya tinggi dan tata kelola pakan tradisional ini memerlukan solusi aplikatif demi mendorong produktivitas kambing perah melalui manajemen yang efektif dan efisien. Kekurangan nutrisi tidak hanya disebabkan oleh rendahnya nilai gizi ransum, melainkan juga dipengaruhi oleh metode penyajiannya (Moroz & Samorukov, 2020). Praktik pemberian pakan secara terpisah antara hijauan dan konsentrat sering kali menurunkan efisiensi asupan nutrisi. Fenomena ini dipicu oleh perilaku selektif kambing saat makan (*feeding behavior*) serta ukuran partikel pakan yang panjang dengan retensi serat tinggi, sehingga memperlama proses pencernaan dan menekan konsumsi bahan kering (Findeisen *et al.*, 2021; Adiwinarti *et al.*, 2019). Sebagai langkah solutif untuk menjamin kecukupan nutrisi secara simultan, penerapan metode *Total Mixed Ration* (TMR) menjadi alternatif yang prospektif.

Total Mixed Ratio (TMR) merupakan metode pemberian pakan pada ternak berupa campuran lengkap semua hijauan, pakan protein, mineral, vitamin, dan aditif pakan yang diformulasikan sesuai kebutuhan nutrisi ternak menjadi satu campuran pakan (Paradhipta *et al.*, 2023; Chaudhari & Obero, 2018). Pemberian pakan dalam bentuk TMR memungkinkan hijauan dan konsentrat dicampurkan secara homogen sehingga ternak memperoleh ransum dengan komposisi nutrisi yang lebih seragam. Menurut

Berthel *et al.* (2022), kambing dan domba perah memiliki kecenderungan untuk memilih komponen pakan tertentu ketika bahan pakan diberikan secara terpisah dibandingkan dengan ketika diberikan dalam bentuk ransum campuran. Dalam pengembangannya, substitusi bahan pakan alternatif pada TMR harus mempertimbangkan batasan inklusi tertentu karena berkorelasi langsung dengan konsumsi, pencernaan, dan performa laktasi (Kraiprom *et al.*, 2024). Sebagai contoh, penggantian *soybean meal* (SBM) dengan *sundried soymilk residue* (SSR) pada level 50% hingga 100% terbukti mendepresiasi konsumsi bahan kering, menurunkan produksi susu, serta menghasilkan nilai pencernaan bahan organik yang lebih rendah. Meskipun demikian, SSR dilaporkan masih aman digunakan sebagai substituen SBM dengan proporsi di bawah 50% tanpa mengorbankan performa produksi ternak (Kraiprom *et al.*, 2024). Namun, keberhasilan implementasi teknologi TMR di tingkat lapangan tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis biologis ternak saja, melainkan juga sangat dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomi peternak sebagai aktor utama pengadopsi inovasi tersebut (Meena *et al.*, 2025).

Urgensi perbaikan manajemen pakan dan perilaku peternak konvensional ini melandasi pentingnya diseminasi teknologi TMR, salah satunya di Kelompok Tani Karya Makmur 2, Desa Wonorejo, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Wilayah ini memiliki potensi populasi kambing perah yang cukup signifikan, yakni mencapai 272 ekor. Hasil observasi awal mengindikasikan bahwa peternak setempat masih menerapkan metode konvensional melalui pemisahan pemberian hijauan dan konsentrat tanpa standarisasi kebutuhan nutrisi. Implikasinya, rata-rata produksi susu harian hanya berkisar antara 700–800 mL/ekor. Fenomena serupa juga dijumpai pada peternakan rakyat di Jawa Barat yang mencatatkan produksi di bawah 1 liter/hari, jauh di bawah kapasitas genetik rata-rata sebesar 2 liter/hari (Santoso *et al.*, 2024). Padahal pada kondisi puncak laktasi dengan tata laksana pemeliharaan dan nutrisi yang ideal, kambing Peranakan Etawah (PE) mampu berproduksi hingga 1,5–3 liter/ekor/hari (Santoso *et al.*, 2020). Kondisi ini dipicu oleh perilaku peternak yang masih menerapkan pemberian hijauan segar dan konsentrat secara terpisah tanpa melakukan formulasi nutrisi yang terukur. Meskipun diseminasi teknologi pakan terus dilakukan, tingkat adopsi peternak terhadap inovasi pakan sering kali terhambat oleh resistensi kultural, keterbatasan pengetahuan, dan kurangnya bukti empiris visual yang dialami langsung oleh peternak.

Penelitian mengenai efektivitas TMR pada kambing perah sejauh ini umumnya berfokus pada aspek performa, namun belum ada evaluasi komprehensif yang mengintegrasikan langsung uji performa teknis ternak dengan respons adopsi teknologi oleh peternak rakyat pasca-intervensi penyuluhan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perbedaan performa kambing perah (palatabilitas, konsumsi pakan, produksi susu) yang diberi pakan dengan metode TMR dibandingkan

dengan metode konvensional, serta (2) mengevaluasi tingkat adopsi inovasi peternak terhadap aplikasi pakan TMR setelah dilakukan penyuluhan partisipatif.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap dari bulan April hingga Juni 2025. Penelitian tahap I berupa uji eksperimental dilaksanakan pada April hingga Mei 2025 yang bertempat di Jaya Farm, Desa Brabe, Kecamatan Maron, Kabupaten Probolinggo. Penelitian tahap II berupa diseminasi teknologi dan kajian penyuluhan dilaksanakan pada bulan Juni 2025 yang bertempat di Kelompok Tani Karya Makmur 2, Desa Wonorejo, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang.

Bahan dan Alat

Materi yang digunakan pada penelitian tahap I adalah 12 ekor kambing perah Peranakan Etawah (PE) laktasi ke-2 pada bulan laktasi ke-2 hingga ke-3, dengan rata-rata bobot badan awal sebesar $42,5 \pm 1,76$ kg. Ransum kambing perah yang terdiri dari bahan

pakan: rumput Pakchong, pollard, bungkil kedelai (BKK), tepung jagung dan premix, dengan formula ransum seperti pada Tabel 1. Formulasi *Total Mixed Ration* (TMR) dalam penelitian ini disusun menggunakan metode coba-coba (*trial and error*) berbantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Pendekatan ini diterapkan untuk memperoleh nilai nutrisi ransum yang presisi dan sesuai dengan standar kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya ([Rustandi et al., 2021](#)). Komposisi lengkap dari formulasi pakan tersebut disajikan pada Tabel 1. Ransum yang diuji disusun berdasarkan pedoman kebutuhan nutrisi kambing perah laktasi berbobot ± 40 kg menurut *National Research Council* (NRC, 2007).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital (kapasitas 50 kg dengan ketelitian 10 g) untuk menimbang bobot ternak dan pakan, mesin pencacah hijau (*chopper*), terpal plastik sebagai alas pencampuran ransum, sekop, gelas ukur plastik untuk mengukur volume susu, serta kuesioner terstruktur dengan skala Likert untuk pengumpulan data sosiologis peternak.

Tabel 1. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum penelitian

Bahan Pakan	Presentase (%)	Proporsi (Kg)	Harga Bahan Pakan (Rp/Kg)	BK	PK	Ca	P	TDN
Rumput Pakchong	50	50	150,00	14,62	8,13	0,115	0,09	30,08
Pollard	10	10	5000,00	8,81	1,61	0,129	0,013	7,3
Tepung Jagung	20	20	8000,00	16,59	2,11	0,006	0,064	15,6
Bungkil Kacang Kedelai	20	20	10.000,00	17,88	10,38	0,04	0,074	15,032
Jumlah	100	100		57,92	22,23	0,29	0,241	68,012

Keterangan: BK = Bahan Kering; PK = Protein Kasar; Ca = Kalsium; P = Fosfor; TDN = Total Digestible Nutrients. Formulasi dihitung menggunakan metode *trial and error* berbasis Microsoft Excel.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian tahap I menggunakan metode eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 perlakuan dan 6 ulangan. Unit percobaan berupa satu ekor kambing perah PE individu. Perlakuan metode pemberian pakan yang diuji adalah: P0 (metode pemberian pakan konvensional di mana hijauan segar dan konsentrat diberikan secara terpisah, dengan konsentrat diberikan pada pukul 07.00 WIB, disusul pemberian rumput Pakchong pada pukul 10.00 WIB, selanjutnya pola yang sama diulang pada pemberian sore hari pukul 14.00 WIB dan 17.00 WIB); dan P1 (metode pemberian pakan TMR, di mana rumput Pakchong dicacah menggunakan *chopper* hingga berukuran $\pm 3-5$ cm, kemudian dicampur secara homogen dengan komponen konsentrat (pollard, tepung jagung, BKK, premix) menggunakan sekop di atas terpal). Ransum homogen diberikan secara bersamaan pada jadwal yang sama dengan P0. Penelitian berlangsung selama 14 hari, yang terbagi atas 7 hari masa adaptasi (*pre-conditioning*) untuk penyesuaian metabolisme rumen

terhadap ransum baru dan 7 hari masa koleksi data perlakuan.

Penelitian tahap II merupakan diseminasi hasil terbaik dari Tahap I yang dikemas dalam bentuk *Action Research* melalui kegiatan penyuluhan partisipatif. Populasi penelitian meliputi seluruh anggota Kelompok Tani Karya Makmur 2 sebanyak 63 orang. Teknik penarikan sampel menggunakan *purposive sampling*, sehingga diperoleh 30 orang responden dengan kriteria anggota aktif yang memiliki usaha budidaya kambing perah secara mandiri. Intervensi penyuluhan dilakukan menggunakan metode ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan demonstrasi plot (*demplot*) praktik pembuatan pakan TMR secara langsung. Tingkat adopsi peternak diukur menggunakan instrumen kuesioner terstruktur sebelum kegiatan (*pre-test*) dan setelah kegiatan (*post-test*). Indikator adopsi diukur menggunakan skala Likert yang mengadopsi 5 tahapan adopsi inovasi menurut [Rogers \(2003\)](#), meliputi sadar, minat, menilai, mencoba, dan menerapkan, dengan pembagian kelas interval skor seperti pada Tabel 2. Pengukuran tahap

"Mencoba" pada *post-test* dinilai berdasarkan keterlibatan aktif dan kemampuan peternak dalam mempraktikkan pencampuran pakan TMR secara homogen saat kegiatan berlangsung.

Tabel 2. Kelas interval penilaian tingkat adopsi peternak

Kelompok	Skor	Indikator
5	21-25	Menerapkan (<i>Adoption</i>)
4	17-20	Mencoba (<i>Trial</i>)
3	13-16	Menilai (<i>Evaluation</i>)
2	9-12	Minat (<i>Interest</i>)
1	5-8	Sadar (<i>Awareness</i>)

Variabel yang Diamati

Data performa kambing perah yang diamati dalam penelitian ini meliputi palatabilitas, konsumsi pakan, dan produksi susu harian.

1. Palatabilitas (%): dihitung berdasarkan perbandingan jumlah pakan yang dikonsumsi dengan total pakan yang disajikan dalam kurun waktu 3 jam setelah pemberian pakan pagi dan sore menggunakan rumus (Isnawati *et al.*, 2019):

$$\text{Palatabilitas} = \left(\frac{\text{Konsumsi Pakan 3 Jam (kg)}}{\text{Jumlah Pakan yang Diberikan (kg)}} \right) \times 100\%$$

2. Konsumsi pakan (kg/ekor/hari): dihitung dengan cara menimbang pakan yang diberikan, kemudian dikurangi pakan sisa pada pagi hari berikutnya. Umumnya, dalam satuan gram atau kilogram per ekor per hari. Perhitungan konsumsi pakan dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Konsumsi Pakan} = \text{Jumlah Pakan} - \text{Sisa Pakan}$$

3. Produksi susu harian (ml/ekor/hari): diukur menggunakan gelas ukur berskala segera setelah proses pemerahan individu yang dilakukan satu kali sehari pada sore hari setelah pemberian pakan selesai. Perhitungan produksi susu harian dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produksi Susu Harian} = \frac{\text{Total Produksi Susu}}{\text{Jumlah Hari}}$$

Analisis Data

Data hasil pengamatan performa kambing perah dianalisis menggunakan uji statistik parametrik dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25.0. Sebelum melakukan uji beda antarperlakuan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas varians untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki ragam yang seragam. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk test, sementara uji homogenitas dilakukan dengan Levene's test pada taraf signifikansi 5 % ($\alpha = 0,05$).

Instrumen kuesioner diuji validitasnya terlebih dahulu menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* dan uji reliabilitas menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* ($\alpha > 0,60$). Data performa kambing perah (palatabilitas, konsumsi pakan, dan produksi susu harian) terlebih dahulu diuji asumsi statistika klasiknya, meliputi uji normalitas (*Shapiro-Wilk test*) dan uji homogenitas varians (*Levene's test*) pada taraf signifikansi 5%. Setelah asumsi terpenuhi, perbedaan rata-rata antara dua perlakuan dianalisis menggunakan uji t sampel independen (*independent sample t-test*) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25.0. Sementara itu, data evaluasi adopsi inovasi peternak (*pre-test* dan *post-test*) dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan distribusi persentase frekuensi kelas interval.

HASIL DAN PEMBAHASAN

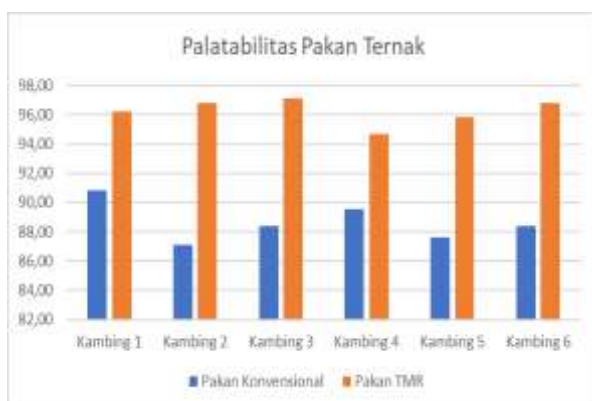
Palatabilitas

Hasil penelitian mengenai pengaruh metode pemberian pakan terhadap tingkat kesukaan (palatabilitas) ransum pada kambing perah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Palatabilitas pakan

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Rata-rata
P0(%)	93,13	89,29	90,63	91,79	89,82	90,63	90,88±1,3 ^a
P1(%)	98,21	98,30	98,66	96,96	97,95	98,48	98,10±0,6 ^b

^{ab} Superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$).



Gambar 1 Diagram palatabilitas pakan

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis statistik menggunakan *independent sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) antara tingkat palatabilitas metode konvensional (P0) dan metode TMR (P1). Rata-rata tingkat palatabilitas pada perlakuan pakan konvensional (P0) adalah sebesar 90,88%, sedangkan pada perlakuan pakan TMR (P1) mencapai 98,10%.

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa seluruh individu kambing (K1 sampai K6) secara konsisten menunjukkan grafik palatabilitas yang lebih tinggi pada perlakuan pakan TMR (P1) dibandingkan dengan pakan konvensional (P0). Kisaran palatabilitas TMR yang tinggi dan stabil (96,96% hingga 98,66%)

DOI: <https://doi.org/10.30598/ajitt.2025.14.2.266-274>

mengindikasikan bahwa ternak memiliki tingkat kesukaan yang seragam terhadap ransum campuran homogen ini sejak awal penyajian. Tingginya palatabilitas pada perlakuan P1 disebabkan oleh sifat fisik pakan TMR yang menyatukan seluruh komponen nutrisi (hijauan dan konsentrat) menjadi satu kesatuan. Hal ini sejalan dengan pendapat [Dey et al. \(2025\)](#) dan [Şenyüz \(2022\)](#) yang menyatakan bahwa pakan TMR lebih disukai oleh kambing perah karena penyajiannya yang homogen mencegah ternak melakukan seleksi pakan (*feed sorting*), sehingga konsumsi zat makanan menjadi lebih seimbang.

Secara fisiologis, pencampuran rumput Pakchong yang segar dengan bahan konsentrat kering (pollard, tepung jagung, dan bungkil kedelai)

menghasilkan tekstur ransum yang lebih empuk (*palatable*), aroma khas konsentrat yang melekat pada hijauan, serta rasa yang lebih memikat bagi indra penciuman dan perasa kambing. Menurut [Malik et al. \(2020\)](#) dan [Lee et al. \(2023\)](#), peningkatan palatabilitas fisik pakan secara nyata akan menstimulasi sekresi saliva dan mempercepat laju konsumsi awal, sehingga menurunkan jumlah pakan yang terbuang (*ort*) serta mendorong optimalisasi konsumsi bahan kering secara keseluruhan.

Konsumsi Pakan

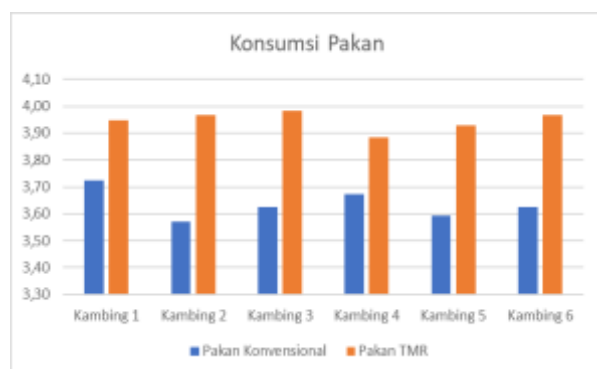
Konsumsi pakan harian kambing perah PE yang dipelihara dengan metode pemberian pakan konvensional dan *Total Mixed Ration* (TMR) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsumsi pakan kambing perah PE (kg/ekor/hari)

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Rata-rata
P0(%)	3,73	3,57	3,63	3,67	3,59	3,63	3,64±0,56 ^a
P1(%)	3,93	3,93	3,95	3,88	3,92	3,94	3,92±0,36 ^b

^{ab} Superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji t memperlihatkan bahwa metode penyajian pakan berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap tingkat konsumsi pakan harian kambing perah PE. Rata-rata konsumsi pakan pada perlakuan TMR (P1) mencapai 3,92 kg/ekor/hari, secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan konvensional (P0) yang hanya menghabiskan 3,64 kg/ekor/hari.



Gambar 2 Diagram konsumsi pakan

Peningkatan konsumsi pakan secara signifikan pada kelompok P1 erat kaitannya dengan peningkatan palatabilitas fisik pakan campuran homogen tersebut. Pada pakan TMR, seluruh komponen nutrisi esensial tersebar merata, sehingga meniadakan peluang bagi kambing untuk menyortir hijauan ataupun konsentrat. Kondisi ini memaksa ternak mengonsumsi komponen serat dan suplemen secara simultan dalam satu waktu pemakanan. Temuan ini sejalan dengan studi [Senyüz \(2022\)](#) yang menegaskan bahwa pasokan nutrisi harian ternak ruminansia kecil menjadi jauh lebih stabil melalui sistem TMR karena setiap suapan merepresentasikan formula ransum lengkap yang seimbang.

Secara fisiologis, peningkatan konsumsi pakan pada perlakuan P1 juga didukung oleh proses modifikasi ukuran partikel bahan pakan. Pemotongan rumput Pakchong menggunakan *chopper* sebelum dicampur dengan konsentrat mempermudah penetrasi enzim pencernaan hidrolitik dan kolonisasi mikroba rumen. Proses ini mempercepat laju degradasi bahan organik di dalam rumen serta mempersingkat waktu retensi pakan. Akibat kosongnya kapasitas fisik organ pencernaan secara lebih cepat, sinyal lapar pada hipotalamus ternak akan terstimulasi kembali untuk meningkatkan konsumsi bahan kering secara berkala ([Song et al., 2023](#); [Nielsen et al., 2021](#)). Sebaliknya, pada perlakuan P0, kambing cenderung menghabiskan waktu lama untuk mengunyah (*chewing*) partikel rumput utuh yang panjang dan tinggi serat kasar, yang berujung pada efek kenyang fisik lebih lama (*gut fill effect*) sehingga menekan asupan konsumsi total harian ([Hummel et al., 2025](#)).

Produksi Susu

Produksi susu harian kambing perah Peranakan Etawah (PE) akibat pengaruh perbedaan metode penyajian pakan disajikan pada Tabel 5.

Hasil uji t menunjukkan bahwa metode pemberian pakan memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap produksi susu harian kambing perah PE. Rata-rata produksi susu harian pada kelompok kambing yang diberi pakan TMR (P1) mencapai 922,02 ml/ekor/hari, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pakan konvensional (P0) yang hanya menghasilkan susu sebesar 819,05 ml/ekor/hari.

Keberhasilan perlakuan TMR (P1) dalam meningkatkan produksi susu harian erat kaitannya dengan optimalnya asupan nutrisi yang diperoleh ternak. Seperti yang ditunjukkan pada data konsumsi

sebelumnya, pencampuran homogen menghalangi ternak menyortir komponen pakan (*feed sorting*), sehingga suplai bahan kering (BK) yang masuk ke dalam rumen berjalan stabil (Berthel *et al.*, 2022). Secara fisiologis, peningkatan konsumsi BK yang diimbangi dengan kualitas nutrisi ransum yang tinggi (PK 22,23% dan TDN 68,01%) menyediakan substrat yang melimpah bagi mikroba rumen untuk melakukan proses fermentasi. Proses fermentasi ransum TMR yang optimal ini meningkatkan produksi *Volatle Fatty Acids* (VFA), terutama propionat yang akan dikonversi

menjadi glukosa darah melalui proses glukoneogenesis di hati. Glukosa darah inilah yang bertindak sebagai prekursor utama pembentukan laktosa susu di dalam sel-sel alveoli ambing, di mana laktosa memiliki sifat osmotik yang menarik air sehingga secara langsung meningkatkan volume sekresi air susu (Wulandari *et al.*, 2024; Lunesu *et al.*, 2021). Hal ini selaras dengan penegasan Kraiprom *et al.* (2024) bahwa performa produksi susu kambing laktasi sangat ditentukan oleh kestabilan proporsi zat makanan yang terabsorpsi di saluran pencernaan.

Tabel 5. Produksi susu harian kambing perah PE (ml/ekor/hari)

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Rata-rata
P0(%)	817,86	800,00	828,57	814,29	825,00	828,57	819,05±10,98 ^a
P1(%)	925,00	907,14	939,29	921,43	910,71	928,57	922,02±11,92 ^b

^{ab} Superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).



Gambar 3 Diagram Produksi Susu

Perlakuan P1 mengalami peningkatan produksi secara nyata, namun capaian rata-rata sebesar 922,02 ml/ekor/hari diketahui belum mengeksplorasi batas maksimal standar produksi genetik puncak laktasi kambing PE yang menurut Santoso *et al.* (2020) dan Rusdiana *et al.* (2016) berkisar antara 1,5 hingga 3 liter/ekor/hari. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh faktor masa pengamatan dan pengumpulan data yang relatif singkat, yaitu selama 7 hari. Durasi tersebut disinyalir baru memberikan kesempatan bagi ternak untuk beradaptasi secara metabolik awal terhadap efisiensi pakan baru, namun belum cukup waktu bagi jaringan sekretori ambing untuk meregulasi laju sintesis susu ke tingkat biologis maksimal. Selain

aspek pakan, variasi volume susu harian antarindividu juga dipengaruhi oleh faktor eksternal non-pakan seperti umur induk, fluktuasi iklim mikro perkandangan, serta ukuran morfologis ambing ternak itu sendiri (Rusdiana *et al.*, 2016).

Evaluasi Implementasi Penyuluhan dan Adopsi Inovasi

Efektivitas pelaksanaan kegiatan diseminasi teknologi pakan *Total Mixed Ration* (TMR) diukur melalui perubahan distribusi tingkat adopsi inovasi peternak sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) intervensi penyuluhan. Hasil evaluasi tingkat adopsi disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6, terlihat adanya pergeseran kurva adopsi yang sangat signifikan pada perilaku peternak setelah diberikan intervensi penyuluhan partisipatif. Sebelum dilakukan penyuluhan (*pre-test*), mayoritas peternak berada pada tahap “minat”, yaitu sebanyak 60,0% (18 orang) dan tahap “menilai” sebesar 40,0% (12 orang). Namun, setelah pelaksanaan penyuluhan (*post-test*), distribusi terbesar berpindah secara progresif ke tahap “mencoba”, yaitu mencapai 53,3% (16 orang), sementara peternak yang tertinggal di tahap “minat” menyusut drastis menjadi hanya 6,7% (2 orang).

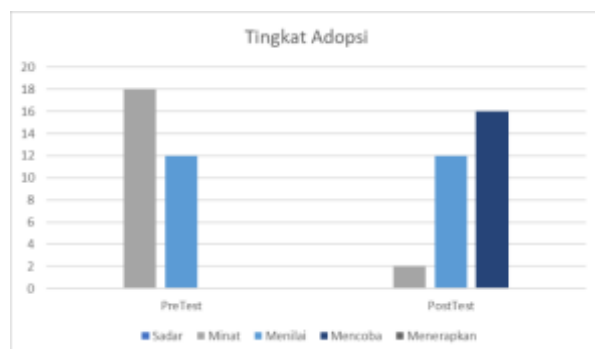
Tabel 6. Distribusi frekuensi tingkat adopsi inovasi pakan TMR oleh peternak (N=30)

Nilai Interval	Kategori Tahap Adopsi	Pre-test (Orang)	Pre-test (%)	Post-test (Orang)	Post-test (%)
21 – 25	Menerapkan (<i>Adoption</i>)	0	0,0	0	0,0
17 – 20	Mencoba (<i>Trial</i>)	0	0,0	16	53,3
13 – 16	Menilai (<i>Evaluation</i>)	12	40,0	12	40,0
9 – 12	Minat (<i>Interest</i>)	18	60,0	2	6,7
5 – 8	Sadar (<i>Awareness</i>)	0	0,0	0	0,0
Total		30	100,0	30	100,0

Perubahan perilaku adopsi peternak dari tahap Minat (*Interest*) menuju tahap Mencoba (*Trial*)

mengindikasikan bahwa metode penyuluhan yang diaplikasikan berjalan efektif. Keberhasilan ini

didorong oleh penerapan metode kombinasi antara ceramah interaktif dan praktik langsung (*hands-on learning*) melalui demonstrasi pembuatan pakan TMR. Peternak pada peternakan rakyat umumnya memiliki karakteristik berhati-hati terhadap risiko (*risk-averse*) dan cenderung enggan menerima inovasi yang bersifat teoretis belaka. Melalui keterlibatan langsung dalam proses menimbang, mencacah rumput Pakchong, dan mencampur konsentrat menggunakan sekop di atas terpal, peternak dapat membuktikan sendiri secara visual bahwa teknologi TMR tidak serumit yang mereka bayangkan sebelumnya. Pengalaman empiris langsung ini secara psikologis mampu meruntuhkan hambatan persepsi kerumitan (*complexity barrier*), sehingga memicu motivasi peternak untuk mulai menguji coba inovasi tersebut. Temuan ini sejalan dengan studi [Fitriani et al. \(2020\)](#) yang menegaskan bahwa penyuluhan berbasis demonstrasi motorik terbukti jauh lebih efektif dalam mengubah domain pengetahuan, keterampilan, dan sikap peternak dibandingkan dengan metode searah.



Gambar 4. Grafik perbandingan tingkat adopsi inovasi peternak

Fakta bahwa belum ada peternak yang mencapai tahap Menerapkan (*Adoption*) pada saat *post-test* (0,0%) merupakan fenomena yang rasional secara psikologis. Proses internalisasi suatu inovasi teknologi peternakan hingga benar-benar diintegrasikan ke dalam manajemen usaha harian memerlukan waktu yang berkelanjutan. Pengukuran *post-test* yang dilakukan sesaat setelah penyuluhan selesai berimplikasi bahwa fase "Mencoba" yang terekam baru sebatas ruang lingkup uji coba kelompok selama sesi pelatihan, belum merupakan cerminan aplikasi mandiri di kandang masing-masing. Menurut [Sasmito \(2016\)](#), kecepatan adopsi peternak untuk sampai pada tahap menerapkan secara permanen akan sangat bergantung pada kontinuitas pendampingan, ketersediaan bahan pakan alternatif di pasar lokal, serta pembuktian keuntungan ekonomi berupa efisiensi biaya ransum yang dirasakan langsung oleh peternak pada siklus-siklus produksi berikutnya.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Aplikasi metode pemberian pakan *Total Mixed Ration* (TMR) secara signifikan meningkatkan

performa kambing perah Peranakan Etawah (PE) dibandingkan dengan metode konvensional. Penerapan pakan TMR terbukti secara nyata meningkatkan tingkat palatabilitas yang berimplikasi langsung pada peningkatan konsumsi pakan harian serta optimalisasi volume produksi susu harian. Kegiatan diseminasi teknologi pakan melalui penyuluhan partisipatif terbukti efektif mengubah perilaku dan menaikkan tahapan adopsi inovasi peternak di Kelompok Tani Karya Makmur 2. Intervensi yang disertai praktik langsung (*hands-on learning*) mampu memangkas hambatan psikologis peternak, sehingga mayoritas peternak berhasil bergeser secara progresif dari tahap minat (*interest*) dan menilai (*evaluation*) menuju tahap uji coba (*trial*).

Peternak kambing perah rakyat disarankan untuk mulai beralih dari metode konvensional (pemberian hijauan dan konsentrat terpisah) ke metode TMR dengan memanfaatkan mesin pencacah (*chopper*) sederhana guna meningkatkan efisiensi pakan, mengurangi waktu menyortir pakan (*feed sorting*) pada kambing, dan meningkatkan pendapatan dari produksi susu harian. Perlu juga penelitian lanjutan dengan durasi pengamatan yang lebih panjang mencakup satu siklus periode laktasi penuh. Hal ini penting untuk mengevaluasi konsistensi pengaruh pakan TMR terhadap kualitas kimia susu (kadar lemak dan bahan kering tanpa lemak) serta memantau keberlanjutan (*sustainability*) adopsi mandiri peternak di tingkat keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwinarti, R., Lestari, C. M. S., & Purnomoadi, A. (2019). Feeding behaviour and drinking activities of Kacang goat fed high and low fiber diets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 247, 012020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/247/1/012020>
- Berthel, R., Simmler, M., Dohme-Meier, F., & Keil, N. (2022). Dairy sheep and goats prefer the single components over the mixed ration. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1017669>
- Chaudhari, A., & Obero, P. S. (2018). Total mixed ration for dairy cows. *Indian Farming*, 68(8). <https://epubs.icar.org.in/index.php/IndFarm/article/view/84398>
- Dey, M. C., Jairath, G., Gadzama, I. U., Alves, S. P., & Ponnampalam, E. N. (2025). Impact of mixed rations on rumen fermentation, microbial activity and animal performance: Enhancing livestock health and productivity—Invited review. *Ruminants*, 5(3), 42. <https://doi.org/10.3390/ruminants5030042>
- Dohi, M., Sadia, I. N., Wandira, I. A., Karni, I., & Saedi, R. (2025). Peningkatan produktivitas ternak melalui manajemen pemeliharaan dan pelayanan kesehatan kambing peranakan Etawa

- (PE) di Kelompok Ternak Kerta Bangkit Desa Gangga. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 6(4), 2706–2719. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v6i4.2701>
- Findeisen, E., Südekum, K. H., Hummel, J., & Clauss, M. (2021). Increasing feed intake in domestic goats (*Capra hircus*): Measured effects on chewing intensity are probably driven by escape of few, large particles from the forestomach. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 257, 110972. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2021.110972>
- Fitriani, A., Herlina, L., Sulistyati, M., Yunasaf, U., & Sulaeman, M. M. (2020). Kesukaan, sikap, kepuasan, dan kesetiaan peternak dalam mengusahakan sapi Pasundan di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 22(2), 155–157. <https://doi.org/10.25077/jpi.22.2.155-167.2020>
- Hummel, J., Südekum, K. H., & Clauss, M. (2025). Grass and browse—how forage type affects digestive physiology in ruminants. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 105(4), 949–961. <https://doi.org/10.1007/s12549-025-00684-z>
- Isnawati, I., Surtiningsih, T., & Ni'matuzahroh, N. M. (2019). The Palatability of fermentoge: The ruminant fermentation feed made of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and corn (*Zea mays*) Cob. In *MISEIC 2019*. <https://miseic.conference.unesa.ac.id/index.php/ocs/miseic2019/paper/view/2324>
- Kholif, A. E., Gouda, G. A., Abu Elella, A. A., & Patra, A. K. (2022). Replacing the concentrate feed mixture with *Moringa oleifera* leaves silage and *Chlorella vulgaris* microalgae mixture in diets of *Damascus* goats: Lactation performance, nutrient utilization, and ruminal fermentation. *Animals*, 12(12), 1589. <https://doi.org/10.3390/ani12121589>
- Kraiprom, T., Jantararat, S., Yaemkong, S., Laorodphan, N., Wichasit, N., Khan, M., ... & Incharoen, T. (2024). Total replacement of soybean meal with sundried soymilk residue in the total mixed ration has a negative impact on intake, digestibility, and milk production in dairy goats. *Veterinary Medicine International*, 2024(1), 7441866. <https://doi.org/10.1155/2024/7441866>
- Lee, S., Ryu, C. H., Back, Y. C., Lee, S. D., & Kim, H. (2023). Feed intake, feeding behavior, growth performance, nutrient digestibility, and carcass characteristics of goats fed pelleted total mixed rations with varying Rhodes hay levels. *Small Ruminant Research*, 107014. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107014>
- Lunesu, M. F., Decandia, M., Molle, G., Atzori, A. S., Bomboi, G. C., & Cannas, A. (2021). Dietary starch concentration affects dairy sheep and goat performances differently during mid-lactation. *Animals*, 11(5), 1222. <https://doi.org/10.3390/ani11051222>
- Malik, M. I., Rashid, M. A., Yousaf, M. S., & Naveed, S. (2020). Effect of physical form and level of wheat straw inclusion on growth performance and blood metabolites of fattening goat. *Animals*, 10(10), 1861. <https://doi.org/10.3390/ani10101861>
- Meena, M. S., Mishra, J. P., Bhati, B. S., & Meena, S. K. (2025). Socio-economic drivers of knowledge and adoption in goat farming: Tribal youth's perspective. *Small Ruminant Research*, 107633. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2025.107633>
- Meliana, D. A., Setyaningrum, A., & Yuwono, P. (2022). Body condition score (BCS), body fat percentage, and feed consumption of male Sapera goats on *Indigofera* sp. based feeding. *International Conference on Improving Tropical Animal Production for Food Security (ITAPS 2021)* (pp. 163–168). <https://doi.org/10.2991/absr.k.220309.034>
- Moroz, M. T., & Samorukov, V. I. (2020). Optimization of feeding conditions for dairy goats in order to increase their productivity. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 613(1), 012085. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012085>
- Nielsen, B. L., Cellier, M., Duvaux-Ponter, C., & Giger-Reverdin, S. (2021). Dairy goats adjust their meal patterns to the fibre content of the diet. *Animals*, 15(7), 100265. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100265>
- Paradhipta, D. H. V., Seo, M. J., Jeong, S. M., Joo, Y. H., Lee, Seong Shin Seong, P. N., Lee, H. J., & Kim, S. C. (2023). Antifungal and carboxylesterase-producing bacteria applied into corn silage still affected the fermented total mixed ration. *Animal Bioscience*, 36(5), 720–730. <https://doi.org/10.5713/ab.22.0232>
- Prima, A., Prayitno, E., Hidayatulloh, A., Harjanti, D. W., & Hartanto, R. (2025). Nutritional drivers of milk yield and composition in Sapera dairy goats: Insights from smallholder farms in Central Java, Indonesia. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 15(6), 909–912. <https://advetresearch.com/index.php/AVR/article/view/2423>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Rusdiana, S., Praharani, L., & Sumanto, S. (2016). Kualitas dan produktivitas susu kambing perah persilangan di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 34(2), 79–86. <https://doi.org/10.21082/jp3.v34n2.2015.p79-86>
- Rustandi, Y., Ismuladi, I., & Silfiani, M. (2021). Evaluasi formulasi dan pembuatan complete feed bahan pakan lokal daun kopi di peternakan

- sapi potong Pasuruan, Jawa Timur. *AGROMIX*, 12(1), 62–67.
<https://doi.org/10.35891/agx.v12i1.2337>
- Santoso, B., Alifia, A., Bentang, S., Suci, A., & Hernaman, I. (2024). Penerapan pakan fungsional untuk pakan kambing perah di Kelompok Peternak Tani Jaya Makmur. *Farmers: Journal of Community Services*, 5(1), 78–83. <https://doi.org/10.24198/fjcs.v5i1.52704>
- Santoso, W. P., Hamdani, M. D. I., Qisthon, A., & Sulastri. (2020). Korelasi ukuran-ukuran tubuh dan volume ambung dengan produksi susu kambing peranakan Ettawah di Kecamatan Metro Timur. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 4(1), 59–65.
<https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/89>
- Sari, D. N., Sudrajat, A., Astuti, N., & Christi, R. F. (2024). Pengaruh kecukupan pakan terhadap produksi susu dan kualitas susu kambing di Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 12(1), 106–116.
<https://doi.org/10.31949/agrivet.v12i1.9892>
- Sasmito, P. (2016). Adopsi inovasi budidaya kambing peranakan Etawa (PE) di Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D. I. Yogyakarta. *Komuniti: Jurnal Komunikasi Dan Teknologi Informasi*, 8(2), 85–95.
<https://doi.org/10.23917/komuniti.v8i5.2142>
- Şenyüz, H. H. (2022). Usage opportunities of total mixed ration (TMR) in small and large ruminants. *Acta Scientific Veterinary Sciences*, 4(8), 117–123.
<https://actascientific.com/ASVS/ASVS-04-0477.php>
- Şonea, C., Gheorghe-Irimia, R. A., Al Dulaimi, M. K. H., Udrea, L., Tăpăloagă, D., & Tăpăloagă, P. R. (2024). Optimizing feed formulation strategies for attaining optimal nutritional balance in high-performing dairy goats in intensive farming production systems. *Agriculture*, 16(1), 56–66.
<https://doi.org/10.2478/agr-2024-0010>
- Song, K., Zhou, Z., Leng, J., Fang, S., Zhou, C., Ni, G., ... & Yin, X. (2023). Effects of rumen microorganisms on the decomposition of recycled straw residue. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, 24(4), 336–344.
<https://doi.org/10.1631/jzus.B2200504>
- Utami, H. D., & Dian, M. (2019). Economic performance on smallholder Ettawah crossbred goat farming at Malang, Indonesia. *Egyptian Journal of Sheep and Goats Sciences*, 14(1), 1–9.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193267317>
- Wulandari, S., Ningsih, N., Yulinarsari, A. P., Muhamad, N., Kusuma, S. B., & Bahariawan, A. (2024). Production performance and rumen fermentation of male Ettawah Crossbred silage supplemented with tannins. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 34(2), 230–237.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2024.034.02.10>