



Hubungan Antara Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar, Dan Serat Kasar Ransum Dengan Bahan Kering Tanpa Lemak Dan Laktosa Susu Kambing Sapera (Studi Kasus Di P4S Telaga Rizqy 21, Metro Timur)

Nasywa Nurwidya^{1*}, Arif Qisthon², Liman³, Veronica Wanniatie³

¹ Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Email : nasywanrw10@gmail.com

KATA KUNCI:

*Bahan Kering
BKTL
Laktosa
Protein Kasar
Serat Kasar
Susu Kambing Sapera*

KEYWORDS:

*Crude Fiber (CF)
Crude Protein (CP)
Dry Matter (DM)
Fat-Free Dry Matter (FFDM)
Lactose
Sapera Goat Milk*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsumsi bahan kering (BK), protein kasar (PK), dan serat kasar (SK) ransum dengan kualitas bahan kering tanpa lemak (BKTL) dan kadar laktosa susu kambing Sapera. Penelitian dilaksanakan di Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya (P4S) Telaga Rizqy 21, Metro Timur, menggunakan 20 ekor kambing Sapera laktasi III–IV bulan dengan paritas III–IV. Data konsumsi pakan diperoleh dengan menimbang pakan yang diberikan dan sisa pakan selama 14 hari. Analisis proksimat terhadap pakan dilakukan untuk menentukan kandungan BK, PK, dan SK. Kualitas susu dianalisis menggunakan Lactoscan untuk memperoleh kadar BKTL dan laktosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi BK, PK, dan SK menunjukkan hubungan positif cukup kuat terhadap kadar BKTL ($r = 0,458; 0,430; 0,449$) dan laktosa ($r = 0,452; 0,411; 0,443$), dengan konsumsi bahan kering (KBK) menunjukkan nilai korelasi tertinggi terhadap kedua parameter. Dalam regresi sederhana, KBK memberikan kontribusi terbesar dalam menduga kadar BKTL ($R^2 = 0,210$) dan laktosa ($R^2 = 0,204$). Namun demikian, dalam regresi berganda, hanya konsumsi protein kasar (KPK) yang berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap kedua parameter kualitas susu. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun BK memiliki hubungan paling kuat, KPK merupakan variabel yang paling signifikan dalam menjelaskan variasi kualitas susu ketika dianalisis secara bersama.

ABSTRACT

This study aimed to determine the relationship between dry matter intake (DMI), crude protein (CP), and crude fiber (CF) with the quality of solid non-fat (SNF) and lactose content of Sapera goat milk. The research was conducted at the Self-Help Agriculture and Rural Training Center (P4S) Telaga Rizqy 21, Metro Timur, using 20 Sapera goats in the third to fourth month of lactation with parity III–IV. Feed intake data were obtained by weighing the offered feed and refusals for 14 days. Proximate analysis of the feed was carried out to determine the content of DMI, CP, and CF. Milk quality was analyzed using Lactoscan to measure SNF and lactose content. The results showed that DMI, CP, and CF intake had a positive correlation with SNF ($r = 0.458; 0.430; 0.449$) and lactose ($r = 0.452; 0.411; 0.443$), with DMI showing the highest correlation with both parameters. Simple regression analysis indicated that DMI contributed the most to predicting SNF ($R^2 = 0.210$) and lactose ($R^2 = 0.204$). However, multiple regression analysis revealed that only CP intake had a significant effect ($p < 0.05$) on both milk quality parameters. This study concludes that although DMI showed the strongest correlation, CP intake was the most significant variable in explaining variations in milk quality when analyzed simultaneously.

1. Pendahuluan

Kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi, terutama dari protein hewani, mendorong pengembangan ternak perah seperti kambing Sapera, hasil persilangan Saanen dan Peranakan Etawah, dengan produksi susu 1,5–2 liter/ekor/hari (Mukharomi, 2017). Susu kambing memiliki keunggulan nutrisi dibanding susu sapi, terutama dalam kandungan total padatan, lemak, protein, bahan kering tanpa lemak (BKTL), dan laktosa (Putranto *et al.*, 2019). Selain itu, susu kambing tidak mengandung β -laktoglobulin, sehingga lebih aman dikonsumsi oleh orang yang alergi terhadap protein susu sapi (Sungkawa *et al.*, 2023).

BKTL dan laktosa merupakan dua indikator penting kualitas kimia susu karena berperan dalam menentukan tekstur, kestabilan, dan kandungan gizi susu (Damayanti *et al.*, 2019). Keduanya sangat dipengaruhi oleh komposisi nutrisi pakan, terutama bahan kering (BK), protein kasar (PK), dan serat kasar (SK). Konsumsi BK mencerminkan total nutrisi yang masuk ke dalam tubuh, termasuk PK dan SK (Nugroho, 2021). Selanjutnya menurut Prihatiningsih *et al.* (2015), protein kasar (PK) yang tercerna akan disintesis menjadi asam amino, yang selanjutnya digunakan dalam pembentukan fraksi protein susu sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kadar BKTL. Sementara itu, serat kasar (SK) yang difermentasi di rumen menghasilkan asam propionat yang kemudian dimanfaatkan dalam glukoneogenesis di hati untuk menghasilkan glukosa sebagai prekursor utama laktosa (Nurhajjah *et al.*, 2016). Oleh karena itu, keseimbangan konsumsi BK, PK, dan SK menjadi kunci dalam meningkatkan kadar BKTL dan laktosa dalam susu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan konsumsi BK, PK, dan SK terhadap kadar BKTL dan laktosa susu kambing Sapera guna mendukung peningkatan kualitas nutrisi susu.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Materi penelitian yaitu Kambing Sapera yang berjumlah 20 ekor dengan kriteria laktasi III-IV bulan, paritas III-IV, dengan frekuensi pemerahan 1 kali dalam sehari. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, timbangan gantung (kapasitas 50 kg dan kepekaan 100 g) dan timbangan analitik (kapasitas 5 kg dan kepekaan 0,01g), ember susu, plastik, coolbox, gelas ukur, lactoscan SP60 ultrasonic

milkanalyzer.

2.2. Metode

2.2.1. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus di Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya Telaga Rizqy 21, Kelurahan Yosodadi, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro, Provinsi Lampung.

2.2.2. Prosedur penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan seperti mengambil sampel pakan secara kolektif sebanyak ± 50 gram per hari selama 14 hari, lalu mencampurnya secara homogen, untuk sampel hijauan dijemur terlebih dahulu setiap harinya sebelum dicampur, kemudian sampel campuran sebanyak 700 gram digunakan untuk analisis proksimat satu kali guna memperoleh nilai rata-rata kandungan nutrisi selama periode pemberian pakan, menghitung konsumsi pakan dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan dan sisa pakan pagi, siang, dan sore selama 14 hari, mencatat produksi susu setiap hari melalui pemerahan pagi menggunakan gelas ukur, mengambil sampel susu sebanyak 50 ml pada hari ke-8 dan ke-14 untuk dianalisis kandungan BKTL dan laktosanya menggunakan lactoscan sp60 ultrasonic milkanalyzer. Untuk data mengenai komposisi bahan dan kandungan nutrisi pakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data komposisi bahan pakan dan kandungan nutrisi pakan

Jenis Pakan	Bahan Penyusun	BK (%)	PK (%)	SK (%)
Konsentrat	bungkil sawit, CGF (corn gluten feed), kulit kopi, dedak halus, onggok, mineral	94.8	17.27	20.17
Silase	daun singkong, molases, dedak halus	28.05	14.49	28.8

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

2.2.3. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas bahan kering tanpa lemak (BKTL) dan laktosa susu kambing.

2.2.4. Analisis data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode statistik korelasi, regresi linear sederhana, dan regresi linear berganda. Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi Excel.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar, dan Serat Kasar Pakan dengan Bahan Kering Tanpa Lemak dan Laktosa Susu

Hasil penelitian mengenai konsumsi bahan kering (KBK), protein kasar (KPK), dan serat kasar (KSK) dengan kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) serta laktosa susu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data konsumsi bahan kering, protein kasar, dan serat kasar pakan dengan bahan kering tanpa lemak dan laktosa susu

Parameter	Rata-rata	Maksimal	Minimal
Konsumsi BK (gram/hari)	1.245,4 ± 14,59	1.267,39	1.217,32
Konsumsi PK (gram/hari)	209,15 ± 7,75	240,66	203,14
Konsumsi SK (gram/hari)	275,62 ± 2,88	280,12	269,90
BKTL susu (%)	7,80 ± 0,36	8,36	7,09
Laktosa susu (%)	3,48 ± 0,17	3,74	3,07

Keterangan : BK : Bahan Kering, PK : Protein Kasar, SK : Serat Kasar, BKTL : Bahan Kering Tanpa Lemak Susu.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering (KBK) kambing berkisar antara 1.217,32–1.267,39 g/ekor/hari dengan rata-rata $1.245,49 \pm 14,59$ g/ekor/hari. Konsumsi protein kasar (KPK) berkisar antara 203,14–240,66 g/ekor/hari dengan rata-rata $209,15 \pm 7,75$ g/ekor/hari. Konsumsi serat kasar (KSK) berada pada kisaran 269,90–280,12 g/ekor/hari dengan rata-rata $275,62 \pm 2,88$ g/ekor/hari. Kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) pada susu kambing berkisar antara 7,00–8,36% dengan rata-rata $7,80 \pm 0,36\%$. Adapun kadar laktosa berkisar antara 3,07–3,74% dengan rata-rata $3,48 \pm 0,17\%$.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi pakan dan kualitas susu kambing perah masih berada dalam kisaran fisiologis normal. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Puspitasari (2024) yang melaporkan bahwa rata-rata konsumsi bahan kering (KBK) kambing laktasi sebesar 1,26–1,27 kg/ekor/hari. Penelitian Siska dan Anggarayni

(2021) juga melaporkan bahwa konsumsi protein kasar (KPK) sebesar 239,16 g/ekor/hari, sedangkan Kharismawan *et al.* (2020) melaporkan bahwa kambing laktasi mampu mengonsumsi serat kasar hingga 256 g/ekor/hari. Pada aspek kualitas susu, kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Arifin *et al.* (2016) sebesar 7,74%, sementara kadar laktosa sejalan dengan penelitian Prihatiningsih *et al.* (2015) yaitu 3,32%.

3.2. Hubungan Konsumsi Bahan Kering Pakan dengan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata KBK kambing Sapera sebesar $1.245,49 \pm 14,59$ g/ekor/hari dengan rata-rata kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) susu sebesar $7,80 \pm 0,36\%$. Berdasarkan analisis korelasi (r) antara KBK dengan BKTL diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,458 yang menunjukkan hubungan cukup kuat. Selanjutnya diperoleh persamaan regresi yaitu $BKTL = -6,627 + 0,012 (KBK)$, dengan nilai R^2 sebesar 0,210 yang berarti KBK mampu menjelaskan 21% variasi kadar BKTL, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap BKTL ($p < 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Novitasari *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa KBK merupakan indikator utama asupan nutrisi harian, termasuk energi, protein, dan mineral, yang penting bagi produksi dan kualitas susu kambing. Maka jika KBK tercukupi, ketersediaan energi, protein, dan mineral juga akan terjamin, di mana protein kasar yang terkandung dalam bahan kering akan disintesis menjadi protein susu sebagai bagian dari BKTL (Prihatiningsih *et al.*, 2015).

3.3. Hubungan Konsumsi Protein Kasar Pakan dengan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata KPK kambing Sapera sebesar $209,15 \pm 7,75$ g/ekor/hari dengan rata-rata BKTL susu sebesar $7,80 \pm 0,36\%$. Berdasarkan analisis korelasi (r) antara KPK dengan BKTL diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,430 yang menunjukkan hubungan cukup kuat. Selanjutnya diperoleh persamaan regresi yaitu $BKTL = 3,526 + 0,020(KPK)$, dengan nilai R^2 sebesar 0,185 yang berarti KPK mampu menjelaskan 18,5% variasi kadar BKTL, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap BKTL ($p > 0,05$). Meskipun KPK tidak signifikan secara statistik, hal

ini lebih disebabkan oleh rendahnya standar deviasi dalam penelitian ini. Secara biologis protein kasar tetap berperan sebagai penyedia asam amino dan mendukung metabolisme mikroba rumen dalam pembentukan fraksi non-lemak susu, di mana efektivitasnya sangat bergantung pada KBK sehingga keseimbangan antara KPK dan KBK menjadi faktor penting dalam efisiensi sintesis BKTL (Santos *et al.*, 2019).

3.4. Hubungan Konsumsi Serat Kasar Pakan dengan Bahan Kering Tanpa Lemak

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata KSK sebesar $275,62 \pm 2,88$ g/ekor/hari dengan rata-rata kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) susu sebesar $7,80 \pm 0,36\%$. Berdasarkan analisis korelasi (r) antara KSK dengan BKTL diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,449 yang menunjukkan hubungan cukup kuat. Selanjutnya diperoleh persamaan regresi yaitu $BKTL = -7,642 + 0,056(KSK)$, dengan nilai R^2 sebesar 0,202 yang berarti KSK mampu menjelaskan 20,2% variasi kadar BKTL, dan berpengaruh signifikan terhadap BKTL ($p < 0,05$). Meskipun KSK tidak berpengaruh signifikan karena nilai standar deviasi dalam penelitian ini rendah, namun secara biologis, menurut Schmucker *et al.* (2022) serat kasar tetap berperan dalam meningkatkan kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) melalui fermentasi di rumen yang menghasilkan propionat sebagai prekursor glukosa dalam glukoneogenesis sehingga glukosa tersebut digunakan dalam sintesis laktosa sebagai komponen utama BKTL.

3.5. Hubungan Konsumsi Bahan Kering Pakan dengan Laktosa Susu

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi bahan kering pakan (KBK) sebesar $1.245,49 \pm 14,59$ g/ekor/hari dengan rata-rata kadar laktosa susu sebesar $3,48 \pm 0,17\%$. Berdasarkan analisis korelasi (r) antara KBK dengan laktosa diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,452 yang menunjukkan hubungan cukup kuat. Selanjutnya diperoleh persamaan regresi yaitu $LAK = -3,416 + 0,005(KBK)$, dengan nilai R^2 sebesar 0,204 yang berarti KBK mampu menjelaskan 20,4% variasi kadar laktosa, dan berpengaruh signifikan terhadap laktosa ($p < 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Nurhajjah *et al.* (2016) bahwa kadar laktosa sangat dipengaruhi oleh ketersediaan glukosa dan galaktosa dalam darah, yang merupakan hasil akhir dari fermentasi karbohidrat pakan di dalam rumen, KBK secara total mencerminkan jumlah

pakan yang masuk, sehingga semakin tinggi KBK, maka semakin besar pula ketersediaan substrat energi yang diperlukan untuk proses sintesis laktosa.

3.6. Hubungan Konsumsi Protein Kasar Pakan dengan Laktosa Susu

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi protein kasar (KPK) sebesar $209,15 \pm 7,75$ g/ekor/hari dengan rata-rata kadar laktosa susu sebesar $3,48 \pm 0,17\%$. Berdasarkan analisis korelasi (r) antara KPK dengan laktosa diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,411 yang menunjukkan hubungan cukup kuat. Selanjutnya diperoleh persamaan regresi yaitu $LAK = 1,502 + 0,009(KPK)$, dengan nilai R^2 sebesar 0,169 yang berarti KPK mampu menjelaskan 16,9% variasi kadar laktosa, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap laktosa ($p > 0,05$). Meskipun tidak berpengaruh signifikan, namun secara biologis menurut Setiawan *et al.* (2018), KPK sangat berpengaruh terhadap kelancaran metabolisme tubuh dan sekresi susu sehingga meskipun protein tidak secara langsung membentuk laktosa, KPK tetap berperan penting dalam menyediakan prekursor metabolit berupa glukosa dan asam amino yang mendukung proses sintesis laktosa melalui fermentasi rumen dan metabolisme energi.

3.7. Hubungan Konsumsi Serat Kasar Pakan dengan Laktosa Susu

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi serat kasar (KSK) sebesar $275,62 \pm 2,88$ g/ekor/hari dengan rata-rata kadar laktosa susu sebesar $3,48 \pm 0,17\%$. Berdasarkan analisis korelasi (r) antara KSK dengan laktosa diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,443 yang menunjukkan hubungan cukup kuat. Selanjutnya diperoleh persamaan regresi yaitu $LAK = -3,898 + 0,0279(KSK)$, dengan nilai R^2 sebesar 0,196 yang berarti KSK mampu menjelaskan 19,6% variasi kadar laktosa, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap laktosa ($p > 0,05$). Meskipun demikian, secara biologis, KSK tetap berperan dalam pembentukan laktosa melalui fermentasi di rumen yang menghasilkan propionat sebagai prekursor glukosa (Nurhajjah *et al.*, 2016).

3.8. Hubungan Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan dengan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Secara Bersama-Sama

Hasil analisis regresi berganda menunjukkan bahwa KBK, KPK dan KSK berpengaruh terhadap kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) dengan persamaan BKTL

= $18,888 + 0,301(\text{KBK}) + 0,024(\text{KPK}) - 1,417(\text{KSK})$. Koefisien korelasi yang didapat sebesar 0,759 menunjukkan hubungan kuat dan positif, sedangkan nilai determinasi (R^2) sebesar 0,575 berarti ketiga variabel tersebut secara bersama-sama mempengaruhi kadar BKTL sebesar 57,5% variasi kadar BKTL. Di antara ketiga variabel, hanya KPK yang berpengaruh signifikan ($p < 0,05$), sementara KBK dan KSK tidak signifikan secara individual ($p > 0,05$). Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antar-variabel, di mana efek KBK dan KSK cenderung tumpang tindih atau menjadi tidak terlihat signifikan setelah pengaruh KPK dimasukkan ke dalam model. Namun, secara simultan, ketiganya berpengaruh signifikan terhadap BKTL, ditunjukkan dengan nilai signifikansi F sebesar 0,0028 ($p < 0,05$).

3.9. Hubungan Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan dengan Laktosa Susu Secara Bersama-Sama

Hasil analisis regresi berganda menunjukkan bahwa KBK, KPK dan KSK berpengaruh terhadap kadar laktosa dengan persamaan $\text{Laktosa} = 9,439 + 0,148(\text{KBK}) + 0,011(\text{KPK}) - 0,701(\text{KSK})$. Koefisien korelasi yang didapat sebesar 0,744 menunjukkan hubungan kuat dan positif, sedangkan nilai determinasi (R^2) sebesar 0,554 berarti ketiga variabel tersebut secara bersama-sama mempengaruhi kadar laktosa sebesar 55,4% variasi kadar laktosa. Di antara ketiga variabel, hanya KPK yang berpengaruh signifikan ($p < 0,05$), sementara KBK dan KSK tidak signifikan secara individual ($p > 0,05$). Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antar-variabel, di mana efek KBK dan KSK cenderung tumpang tindih atau menjadi tidak terlihat signifikan setelah pengaruh KPK dimasukkan ke dalam model. Namun, secara simultan, ketiganya berpengaruh signifikan terhadap laktosa, ditunjukkan dengan nilai signifikansi F sebesar 0,004 ($p < 0,05$).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: konsumsi bahan kering (KBK), protein kasar (KPK), dan serat kasar (KSK) memiliki hubungan positif cukup kuat terhadap kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) dan laktosa susu kambing Saper. Nilai koefisien korelasi (r) terhadap BKTL masing-masing adalah 0,458 (KBK), 0,430 (KPK), dan 0,449 (KSK), sedangkan terhadap kadar laktosa masing-masing adalah 0,452 (KBK), 0,411 (KPK), dan 0,443 (KSK). KBK merupakan parameter dengan

kontribusi terbesar dalam menduga kadar BKTL ($R^2 = 0,210$) dan laktosa ($R^2 = 0,204$), serta berpengaruh signifikan terhadap keduanya ($p < 0,05$). KSK berpengaruh signifikan terhadap BKTL ($p < 0,05$), namun tidak signifikan terhadap laktosa ($p > 0,05$), sedangkan KPK tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap keduanya. Secara simultan, ketiga variabel dapat digunakan untuk menduga kadar BKTL dan laktosa melalui persamaan regresi berganda dengan nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 0,575 dan 0,554.

Daftar Pustaka

- Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R., Yusuf, M., Rifkhan, & Negara, J. K. (2016). Kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi susu kambing pada waktu pemerahan yang berbeda di peternakan Cangkuwarok, Balumbang Jaya, Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 291–295.
- Damayanti, R. L., Hartanto, R., & Sambodho, P. (2019) Hubungan volume ambung dan ukuran puting dengan produksi susu sapi perah Friesian Holstein di PT. Naksatra Kejora, Kabupaten Temanggung. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(1), 75-83. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jspi/article/view/7011>
- Kharismawan, E., Fauziah, R., Widiyastuti, T., Munasik, M., & Prayitno, C. (2020). Konsumsi dan pencernaan serat kasar serta protein kasar pakan kambing yang disuplementasi tepung bawang putih (*Allium sativum*) dan mineral chromium organik. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*, 7, 680–689. <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/562>
- Mukharomi, C. (2017). *Perbandingan Kemampuan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa dan Sopera* (Studi Kasus di Farm Iwan Desa Gumelar Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas) (Doctoral dissertation, Universitas Jenderal Soedirman).
- Novita Sari, D., Rahmawati, N., & Fitriyani, N. (2024). Pengaruh kecukupan pakan terhadap produksi susu dan kualitas susu kambing di Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Ternak Indonesia*, 29(2), 87–95. <https://www.researchgate.net/publication/382354891>
- Nugroho, M. F. (2021). *Evaluasi kecukupan nutrisi anakan kambing Peranakan Etawa dengan pendekatan konsumsi bahan kering sebagai indikator asupan nutrisi* (Skripsi, Universitas Mataram). Universitas Mataram Institutional Repository. <https://eprints.unram.ac.id/48411/2/JURNAL%20M.FAUZI%20NUGROHO%20%28B1D019150%29.pdf>
- Nurhajah, A., Purnomoadi, A., & Harjanti, D. W. (2016). Hubungan Antara Konsumsi Serat Kasar dan Lemak Kasar dengan Kadar Total Solid dan Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Agripet*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.17969/agripet.v16i1.3755>
- Prihatiningsih, G. E., Purnomoadi, A., & Harjanti, D. W. (2015). Hubungan antara konsumsi protein dengan produksi, protein, dan laktosa susu kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 25(2), 20-27. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/205>
- Puspitasari, Y. (2024). *Pengaruh pemberian konsentrat protein tinggi dan periode laktasi terhadap produksi susu dan konsumsi bahan kering kambing perah Peranakan*

- Etawa* (Skripsi, Universitas Airlangga). Universitas Airlangga Repository. <https://repository.unair.ac.id/132472/>
- Putranto, W. S., Suhartono, M. T., Kusumaningrum, H. D., Egirawono, P., Mustopa, A. Z., Suradi, K., & Chairunnisa, H. (2019). Fresh cheese probiotic with local isolate *Lactobacillus casei* 2.12 as starter in fermentation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 334(1), 10–13. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/334/1/012048>
- Santos, F. A. P., Lima, J. A., & Bittar, C. M. M. (2019). Feeding strategies for high milk production in dairy goats. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48, e20190011.
- Schmucker, S. S., Ertl, P., & Zebeli, Q. (2022). Effects of fiber type on ruminal fermentation patterns and microbial populations in vitro. *Animal Feed Science and Technology*, 291, 115356. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115356>
- Setiawan, H., Harjanti, D. W., & Sambodho, P. (2018). Hubungan antara konsumsi protein pakan dengan produksi dan kandungan protein susu sapi perah rakyat di Kabupaten Klaten. *Animal Agriculture Journal*, 6(1), 10–17.
- Siska, I., & Anggrayni, Y. L. (2021). Hubungan konsumsi protein kasar terhadap total protein darah dan kandungan protein susu kambing Peranakan Ettawa (PE). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(2), 102–108.
- Sungkawa, I., Oktaviana, D., & Syahrial, R. (2023). Perbedaan kadar protein, lemak, dan karbohidrat susu sapi dan susu kambing. *Pontianak Nutrition Journal*, 6(2), 47–52.