

## Pengaruh Substitusi Daun Singkong Dengan Azolla (*Azolla pinnata*) terhadap Kadar Protein Dan Kadar Laktosa Susu Kambing Perah Peranakan Etawa

Adila Zahra Tunnisa<sup>1\*</sup>, Veronica Wanniatie<sup>2</sup>, Liman Liman<sup>1</sup>, Arif Qisthon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Program Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*Email: [adilazahrattunnisa77@gmail.com](mailto:adilazahrattunnisa77@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi daun singkong dengan azolla terhadap kadar protein dan laktosa pada susu kambing perah Peranakan Etawa (PE). Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2025 di Peternakan Soccer Mania yang berlokasi di Desa Sumbergede, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Analisis kualitas susu kambing dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas tiga perlakuan dengan tiga kelompok sebagai ulangan, sehingga diperoleh sembilan satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan meliputi P0 (70% daun singkong + 30% ampas tahu), P1 (65% daun singkong + 30% ampas tahu + 5% azolla), dan P2 (60% daun singkong + 30% ampas tahu + 10% azolla). Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ransum P0, P1, dan P2 tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar protein maupun laktosa susu kambing perah PE. Meskipun demikian, perlakuan P1 (65% daun singkong + 30% ampas tahu + 5% azolla) cenderung menghasilkan nilai kadar protein dan laktosa susu yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Secara umum, kadar protein dan laktosa susu yang diperoleh masih berada dalam kisaran standar yang berlaku di Indonesia.

**Kata kunci:** Kambing Peranakan Etawa, Azolla, Protein, Laktosa, Susu Kambing

Dikirim: 17 Maret 2026, Diperbaiki: 07 April 2026, Diterima: 07 April 2026

### 1. Pendahuluan

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia, dan susu menjadi salah satu sumber gizi penting yang mengandung karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Konsumsi susu nasional Indonesia terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan daya beli masyarakat. Pada tahun 2022, kebutuhan susu Indonesia diperkirakan mencapai 4,4 juta ton, namun sebagian besar masih bergantung pada impor akibat keterbatasan produksi domestik (Sudrajat *et al.*, 2025). Kesenjangan ini

mendorong pengembangan sumber susu alternatif, termasuk dari kambing perah.

Kambing Peranakan Etawa (PE) menjadi pilihan utama karena mudah dibudidayakan, memiliki adaptasi baik terhadap lingkungan Indonesia, dan dapat dipelihara dalam skala rakyat. Dari sisi nutrisi, susu kambing memiliki karakteristik yang mendekati ASI, lebih mudah dicerna, rendah kolesterol serta mengandung vitamin A, riboflavin, niasin, asam lemak rantai pendek, zinc, besi, dan magnesium (Nayik *et al.*, 2022). Tantangan utama peternak

kambing PE menengah ke bawah adalah keterbatasan akses pakan berkualitas dengan harga terjangkau. Ketersediaan hijauan yang musiman menyebabkan suplai nutrisi tidak konsisten, sehingga diperlukan bahan pakan alternatif yang mudah diperoleh, bernilai gizi tinggi, dan berkelanjutan.

Daun singkong merupakan salah satu sumber hijauan pakan yang banyak dimanfaatkan untuk ternak ruminansia, terutama karena ketersediaannya yang melimpah dan mudah diperoleh di Indonesia. Di samping itu, azolla mulai banyak diteliti sebagai pakan alternatif potensial. Azolla memiliki kandungan protein kasar 20–28%, kaya vitamin A, B12, mineral, flavonoid, dan fenolik, serta dapat dibudidayakan secara mudah dengan input rendah (Susilo *et al.*, 2024). Penelitian Haryaningtyas *et al.* (2025) menunjukkan bahwa campuran ampas tahu fermentasi 25% dan azolla segar 15% dalam ransum unggas mampu menurunkan biaya pakan hingga 23% dengan *feed conversion ratio* (FCR) yang tetap kompetitif. Kambing PE sendiri dikenal sebagai ternak dwiguna penghasil daging dan susu menurut Prasetio *et al.* (2025), sehingga pemanfaatan pakan alternatif berbasis lokal sangat relevan untuk mendukung efisiensi produksinya. Berdasarkan potensi kandungan gizi daun singkong dan azolla pinnata, penelitian ini difokuskan pada pengaruh substitusi daun singkong dengan azolla terhadap kadar protein dan laktosa susu kambing PE, guna menghasilkan informasi ilmiah yang mendukung pengembangan pakan alternatif berbasis sumber daya lokal yang efisien dan berkelanjutan.

## 2. Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober –November 2025 di peternakan Soccer Mania Farm yang terletak di Desa Sumbergede,

Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Pengujian kadar protein dan laktosa susu dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

### 2.1. Materi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang individu berjumlah 9 unit, tempat ransum, *autoclave*, bak air minum, gelas piala, *cooling box*, selang, sapu, cangkul, sekop, gelas ukur, botol kaca 250 ml, isolasi, kertas, spidol, ember dan timbangan untuk mengukur bobot kambing dan ransum, *Lactoscan milk analyzer* untuk analisis susu. Serta bahan yang digunakan yaitu 9 ekor kambing Peranakan Etawa. Ransum yang digunakan terdiri dari hijauan (daun singkong dan *Azolla pinnata*) serta konsentrat ampas tahu.

### 2.2 Metode

#### 2.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas tiga perlakuan dan tiga kelompok sebagai ulangan, sehingga diperoleh sembilan unit percobaan. Unit percobaan berupa kambing perah yang dikelompokkan berdasarkan tingkat produksi susu, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan kisaran bulan laktasi 1–8 serta periode laktasi ke-2 hingga ke-5.

Berikut pembagian kelompok berdasarkan produksi susu dan rancangan perlakuan:

K1 : produksi susu tinggi 300–600 ml/hari

K2 : produksi susu sedang 200–300 ml/hari

K3 : produksi susu rendah 100–200 ml/hari

Perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P0 : daun singkong 70% + ampas tahu

30%

P1 : daun singkong 65% + ampas tahu 30% + azolla 5%

P2 : daun singkong 60% + ampas tahu 30% + azolla 10%

### 2.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan pada penelitian ini meliputi pra penelitian, yang terdiri dari persiapan bahan pakan, persiapan kandang dan kambing, dan tahap prelium. Serta kegiatan penelitian yang meliputi, pengambilan sampel susu, pengukuran sampel dengan 2 parameter yang terdiri atas kadar protein dan kadar laktosa susu.

### 2.2.3 Peubah yang diamati

Pada penelitian ini, peubah yang diamati meliputi, kadar protein dan kadar laktosa susu kambing Peranakan Etawa (PE).

### 2.2.4 Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Kadar Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein susu kambing peranakan etawa dengan substitusi daun singkong dan azolla dengan imbalan yang berbeda berkisar 3,79–4,02%, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar protein susu kambing peranakan etawa

Kelompok	Kadar Protein		
	P0	P1	P2
	-----(%)-----		
1	3,72	4,07	3,89
2	3,85	3,86	3,86
3	3,81	4,15	3,94
Rata-rata±SD	3,79±0,06	4,02±0,14	3,89±0,04

Keterangan:

P0 : daun singkong 70% + ampas tahu 30%

P1 : daun singkong 65% + ampas tahu 30% + azolla 5%

P2 : daun singkong 60% + ampas tahu 30% + azolla 10%

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan ransum P0, P1, dan P2 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein susu kambing Peranakan Etawa ( $P > 0,05$ ). Hal ini diduga berkaitan dengan hubungan antara konsumsi protein kasar dan kadar protein susu yang berada pada tingkat keamatan sedang (Prihatiningsih *et al.*, 2015). Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata kadar protein susu pada perlakuan P0, P1, dan P2 masing-masing sebesar 3,78%; 4,02%; dan 3,89%. Secara

umum, kadar protein susu pada penelitian ini berkisar antara 3,78–4,02%. Nilai tersebut telah memenuhi standar Badan Standardisasi Nasional melalui SNI 3141.1:2011 yang menetapkan kadar protein minimal sebesar 2,8%, serta termasuk dalam kategori kualitas premium menurut (Thai Agricultural Standard (2008).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nazifah *et al.* (2026) yang menyatakan kadar protein susu kambing berkisar antara 3,68–3,92%. Nilai

tersebut juga cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Arifin *et al.* (2016) yang melaporkan kisaran 3,8–3,9%. Perbedaan hasil antar penelitian tersebut diduga disebabkan oleh variasi komposisi pakan yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan ransum dengan kandungan protein kasar yang berkisar antara 23,27–23,60% dan serat kasar yang berkisar antara 24,32–25,37% yang berasal dari bahan pakan lokal yang memiliki kandungan protein relatif tinggi, seperti daun singkong, ampas tahu, dan azolla, yang berpotensi meningkatkan sintesis protein susu. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa peningkatan konsumsi protein pakan akan meningkatkan ketersediaan prekursor yang berperan dalam pembentukan protein susu (Siska dan Anggrayni, 2021).

Kadar protein pada P1 cenderung lebih tinggi dibandingkan P0 dan P2, yang diduga karena penyerapan pakan lebih optimal pada kelompok tersebut. Azolla dikenal sebagai sumber protein berkualitas tinggi dengan profil asam amino esensial yang baik, didukung oleh simbiosis dengan *Anabaena azollae* yang meningkatkan kandungan nitrogen dan efisiensi nutrisi pada ruminansia (Yuan *et al.*, 2026). Protein pakan yang dikonsumsi ternak akan didegradasi oleh

mikroba rumen menjadi asam amino, diserap di usus halus, dan selanjutnya digunakan untuk sintesis protein susu di kelenjar susu (Utari *et al.*, 2012). (Hassanein *et al.*, 2023) juga melaporkan bahwa penambahan azolla dalam ransum dapat meningkatkan produksi susu dan *yield protein* susu dibandingkan kontrol.

Meskipun demikian, kadar protein pada P2 dengan pemberian azolla 10% cenderung lebih rendah dari P1, yang diduga akibat perbedaan pencernaan nutrisi antar perlakuan, karena variasi komposisi pakan berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering dan protein kasar pada kambing (Dedok *et al.*, 2025). Selain pakan, kadar protein susu juga dipengaruhi faktor lain seperti periode laktasi, musim, dan ukuran tubuh ternak (Ciappesoni *et al.*, 2004). Secara keseluruhan, kadar protein susu pada penelitian ini masih berada dalam rentang normal susu kambing PE dan memenuhi standar mutu susu segar.

### 3.3 Kadar Laktosa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar laktosa susu kambing peranakan etawa dengan substitusi daun singkong dan azolla dengan imbangannya yang berbeda berkisar 3,59–3,80%, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 . Rataan kadar laktosa susu kambing PE

Kelompok	Kadar Laktosa		
	P0	P1	P2
	-----(%)-----		
1	3,53	3,84	3,67
2	3,64	3,65	3,64
3	3,61	3,92	3,72
Rata-rata±SD	3,59±0,05	3,80±0,13	3,67±0,04

Keterangan:

P0 : daun singkong 70% + ampas tahu 30%

P1 : daun singkong 65% + ampas tahu 30% + azolla 5%

P2 : daun singkong 60% + ampas tahu 30% + azolla 10%

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan ransum P0, P1, dan P2 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar laktosa susu kambing Peranakan Etawa ( $P>0,05$ ). Tabel 2 menunjukkan Kadar laktosa pada penelitian ini yang berkisar antara 3,59–3,80%, dengan rata-rata masing-masing perlakuan yaitu  $3,59\pm 0,05\%$  (P0),  $3,80\pm 0,13\%$  (P1), dan  $3,67\pm 0,04\%$  (P2), yang menunjukkan nilai relatif seragam antar perlakuan dan masih dalam rentang normal.

Hasil penelitian ini relatif sama dengan hasil penelitian oleh Ratya *et al.* (2017) yaitu sebesar 3,7–3,8%, serta sejalan dengan penelitian Christi dan Rohayati (2017) yang melaporkan kisaran 3,52–4,52% dan Ikhwanti (2014) dengan kisaran 3,37–3,57%. Namun, kadar laktosa pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Setiawan *et al.* (2013) yang menyatakan kadar laktosa sebesar 2,76%, dan lebih rendah dibandingkan dengan Utari *et al.* (2012) dengan kadar laktosa sebesar 4,05%. Perbedaan hasil antar penelitian tersebut diduga disebabkan oleh variasi komposisi pakan. Pada penelitian ini, ransum yang diberikan memiliki kandungan protein kasar yang berkisar antara 23,27–23,60% dan serat kasar yang berkisar antara 24,32–25,37%. Serta faktor lain seperti fase laktasi, kondisi fisiologis ternak, serta faktor genetik dan manajemen pemeliharaan, bangsa ternak, dan kualitas pakan yang diduga mempengaruhi hasil penelitian (Bouderka *et al.*, 2025).

Secara fisiologis, laktosa disintesis menggunakan glukosa sebagai prekursor utama yang diperoleh melalui proses glukoneogenesis di dalam hati. Protein pakan berperan dalam menyediakan asam amino yang selanjutnya dikonversi menjadi glukosa melalui glukoneogenesis, sehingga terdapat korelasi positif linier antara konsumsi

protein kasar dan kadar laktosa susu (Zhu *et al.*, 2025). Selain itu, peningkatan konsumsi karbohidrat mudah larut juga berkontribusi terhadap ketersediaan glukosa untuk sintesis laktosa (Lin *et al.*, 2016).

Tidak berbedanya kadar laktosa antar perlakuan sejalan dengan kandungan serat kasar ransum yang relatif seragam, yaitu berkisar antara 24,32%–25,37%. Keseragaman kandungan serat kasar menyebabkan pola fermentasi rumen dan produksi asam propionat sebagai sumber glukosa cenderung sama antar perlakuan, sehingga pasokan glukosa untuk sintesis laktosa relatif stabil (McDonald *et al.*, 2011). Meskipun demikian, perlakuan P1 dengan pemberian azolla 5% menunjukkan nilai laktosa tertinggi, mengindikasikan bahwa penambahan azolla pada level tersebut mampu mempertahankan kualitas susu, sedangkan pada P2 dengan level 10% kadar laktosa cenderung lebih rendah, yang diduga berkaitan dengan perbedaan respons metabolisme terhadap variasi jenis dan proporsi bahan pakan (Fu *et al.*, 2025).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, substitusi daun singkong dengan azolla (*Azolla pinnata*) dalam ransum kambing perah Peranakan Etawa (PE) tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar protein maupun kadar laktosa susu. Pemberian ransum pada perlakuan P0, P1, dan P2 secara statistik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Meskipun demikian, perlakuan P1 (65% daun singkong + 30% ampas tahu + 5% *Azolla pinnata*) cenderung menghasilkan kadar protein dan laktosa susu yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Secara umum, nilai kadar protein dan laktosa yang diperoleh dalam penelitian ini

masih berada dalam kisaran standar yang berlaku di Indonesia.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yanto Ebenk dan Ibu Esti yang telah memfasilitasi penelitian ini serta memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan penelitian.

### Daftar Pustaka

- Abidin, Z., & Sodiq, A. (2008). *Meningkatkan produksi susu kambing Peranakan Etawa*. PT Agro Media Pustaka.
- Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., Yusuf, M., Rifkhan, Negara, J. K., & Sio, A. K. (2016). Kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologis susu kambing pada waktu pemerahan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 291–299.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Standar Nasional Indonesia. Susu Segar. Jakarta.
- Bouderka, G., Nabi, M., Kebbal, S., Hadj Omar, K., Salhi, O., Khelifi Touhami, N. A., & Ouchene, N. (2025). Effects of goat breeds on the physicochemical properties of raw goat milk. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 24(5). <https://doi.org/10.1007/s44447-025-00049-0>
- Christi, R. F., & Rohayati, T. (2017). Pengaruh pemberian konsentrat terfermentasi terhadap kadar protein, laktosa, dan bahan kering tanpa lemak susu kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmu Peternakan (JANHUS)*, 1(2), 19–27.
- Ciappesoni, G., Přibyl, J., Milerski, M., & Mareš, V. (2004). Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*, 49(11), 465–473. <https://doi.org/10.17221/4333-cjas>
- Dedok, K. A., Sulistijo, E. D., Umbu, Y., Sobang, L., Amalo, D., Peternakan, F., Perikanan, K., Cendana, U. N., Sucipto, J. A., & Timur, N. T. (2025). Pengaruh Pemberian Pakan Komplit Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Kambing Jantan The Effect of Complete Feeding on the Consumption and Digestibility of Crude Protein and Crude Fiber in Male Goats. 7(2), 193–200.
- Fu, R., Yu, Y., Suo, Y., Fu, B., Gao, H., Han, L., & Leng, J. (2025). Effects of Feeding Reduced Protein Diets on Milk Quality, Nitrogen Balance and Rumen Microbiota in Lactating Goats. *Animals*, 15(6), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ani15060769>
- Haryaningtyas, H., Lufiyanti, L., & Hanif, M. (2025). Edukasi Pemanfaatan Ampas Tahu dan Azolla sebagai Bahan Tambahan Makanan untuk Ternak Unggas Berkelanjutan di Kabupaten Madiun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 2755–2761. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.908>
- Hassanein, H. A. M., Aristide, M., Magdy H., A. E.-F., Pasquale, D. P., Heba A., E.-S., Ahmed, M. H., & Abdelfattah, Z. M. S. (2023). Inclusion of Azolla pinnata as an unconventional feed of Zaraibi dairy goats, and effects on milk production and offspring performance. *Frontiers in Veterinary Science*, 1–8.
- Ikhwanti, A. (2014). *Efek pemberian biskuit biosuplemen terhadap daya*

- cerna ransum, kadar laktosa dan kalsium susu pada kambing Peranakan Etawah.* Institut Pertanian Bogor.
- Ine, K., Rezki, A., Aminurrahman, Ayu, I., Gifari, Z. Al, Septian, Nano, I. G., & Anwar1., K. (2025). *Buletin Peternakan Tropis Integrasi Faktor Genetik Dan Nutrisi Dalam Produksi Dan Kualitas Susu Kambing Perah: Review Kebutuhan masyarakat Indonesia akan.* 6(1), 57–71.
- Lin, Y., Sun, X., Hou, X., Qu, B., Gao, X., & Li, Q. (2016). Effects of glucose on lactose synthesis in mammary epithelial cells from dairy cows. *BMC Veterinary Research*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0704-x>
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2011). *Animal Nutrition* (7th ed.). Prentice Hall.
- Arifin, M., Nuraini, & Yurnalis. (2016). Kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi susu kambing Peranakan Etawa pada pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 18(2), 90–98.
- Nayik, G. A., Jagdale, Y. D., Gaikwad, S. A., Devkatte, A. N., Dar, A. H., & Ansari, M. J. (2022). Nutritional Profile, Processing and Potential Products: A Comparative Review of Goat Milk. *Dairy*, 3(3), 622–647. <https://doi.org/10.3390/dairy3030044>
- Prasetio, I., Tuswati, S. E., Evadewi, F. D., & Sarwanto, D. (2025). *Karakteristik Fisik Ternak Kambing Peranakan Etawa.* 27(2), 58–65.
- Prihatiningsih, G. E., Purnomoadi, A., & Harjanti, D. W. (2015). Hubungan antara konsumsi protein dengan produksi, protein dan laktosa susu kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(2), 20–27.
- Ratya, N., Taufik, E., & Arief, I. I. (2017). Karakteristik kimi, fisik, dan mikrobiologis susu Kambing Peranakan Etawa di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 1–4.
- Setiawan, J., Maheswari, R. R. A., & Purwanto, B. P. (2013). Sifat Fisik dan Kimia, Jumlah Sel Somatik dan Kualitas Mikrobiologis Susu Kambing Peranakan Ettawa. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 1(1), 32–43. <https://doi.org/10.29244/avi.1.1.32-43>
- Sudrajat, A., Fadillah, T., Amin, L., & Febrianto Christi, R. (2025). Analisis Kinerja Produksi Kambing Perah Pada Bangsa Yang Berbeda. *Tropical Animal Science*, 7(1), 95–104. <https://doi.org/10.36596/tas.v7i1.1793>
- Susilo, A., Setia Utami, I., & Suryanto, A. (2024). Cultivation of Azolla Microphylla as an Alternative Feed for Goats in Kalikesur Village, Kedungbanteng District, Banyumas Regency. *JAKADIMAS (Jurnal Karya Pengabdian Masyarakat)*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.33061/jakadimas.v2i1.10101>
- Thai Agricultural Standard. (2008). *Raw Goat Milk*. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- Utari, F. D., Prasetyono, B. W. H. T., & Muktiani, A. (2012). Kualitas susu kambing perah Peranakan Etawa yang diberi suplementasi protein terproteksi dalam wafer pakan

- komplit berbasis limbah agroindustri. *Jurnal Animal Agriculture*, 1(1), 427–441.
- Yuan, H., Yang, W., Ali, S., Behan, A. A., Chen, L., Li, W., Gao, W., Arain, M. A., Nabi, F., Buzdar, J. A., & Li, Z. (2026). From ponds to pastures: Azolla as a functional and climate-smart feed resource for poultry and livestock. *Poultry Science*, 105(1), 106168. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.106168>
- Zhu, M., Zheng, Y., Lou, S., Zhang, R., Feng, D., Lei, X., Chen, L., Wang, J., Yao, J., & Deng, L. (2025). Taurodeoxycholic, taurocholic, and glycocholic acids promote hepatic gluconeogenesis via TGR5 in dairy cows. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 16(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40104-025-01275-w>