

KONSUMSI DAN EFISIENSI PROTEIN RANSUM BERBASIS SUSU BUBUK AFKIR DAN TEMULAWAK PADA KELINCI LOKAL

Ragil Muhammad Ridho^{1*}, Sauland Sinaga¹, Ken Ratu Gharizah Alhuur¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang KM21, Jatinangor 45363, Jawa Barat, Indonesia
*Email: ragil21002@mail.unpad.ac.id

(Submitted: 09-05-2025; Revised: 16-07-2026; Accepted: 18-07-2026)

ABSTRAK

Keterbatasan ketersediaan dan tingginya harga pakan komersial menjadi kendala utama dalam usaha budidaya kelinci lepas sapi. Pemanfaatan susu bubuk afkir sebagai sumber nutrisi alternatif terhambat oleh kandungan laktosa yang dapat memicu diare. Suplementasi tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) berpotensi memitigasi kendala tersebut melalui aktivitas zat aktif kurkuminoid sebagai stimulan pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat konsumsi ransum dan efisiensi pemanfaatan protein pada kelinci lepas sapih yang diberi pakan berbasis susu bubuk afkir dengan suplementasi tepung temulawak. Penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan menggunakan 18 ekor kelinci *New Zealand White* usia 8 minggu. Perlakuan yang diuji terdiri atas tingkat substitusi susu bubuk afkir yang mengandung temulawak yaitu P0 (0%), P1 (5%), dan P2 (10%). Peubah yang diamati mencakup konsumsi ransum harian dan efisiensi protein ransum. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi ransum, tetapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap efisiensi protein ransum. Rataan konsumsi ransum tertinggi dicapai oleh perlakuan P2 ($96,10 \pm 12,66$ g/ekor/hari) yang berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan P1 ($76,70 \pm 7,84$ g/ekor/hari) dan P0 ($73,50 \pm 13,43$ g/ekor/hari). Nilai efisiensi protein ransum bergerak seragam secara statistik pada kisaran 0,97 hingga 1,10. Kombinasi susu bubuk afkir dan tepung temulawak dalam ransum efektif meningkatkan palatabilitas dan volume konsumsi pakan tanpa menurunkan efisiensi pemanfaatan protein internal kelinci, dengan tingkat penggunaan paling optimal secara numerik sebesar 5%.

Kata kunci: Efisiensi protein, kelinci lokal, konsumsi ransum, susu bubuk afkir, temulawak

RATION CONSUMPTION AND PROTEIN EFFICIENCY OF RATIONS BASED ON REFUSED MILK POWDER AND CURCUMA IN LOCAL RABBITS

ABSTRACT

Limited availability and high commercial feed prices are primary constraints in weaning rabbit production. Utilizing rejected milk powder as an alternative nutritional source is limited by its lactose content, which potentially triggers diarrhea. Dietary supplementation of temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) can mitigate this issue through the digestive stimulant activity of curcuminoid compounds. This study aimed to evaluate feed consumption and protein efficiency of weaning rabbits fed rejected milk powder-based rations supplemented with temulawak powder. This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 6 replications, utilizing 18 eight-week-old New Zealand White rabbits. The tested treatments included substitution levels of rejected milk powder containing temulawak: P0 (0%), P1 (5%), and P2 (10%). Observed parameters included daily feed consumption and ration protein efficiency. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test. The analysis of variance showed that the treatments significantly affected ($P < 0.01$) feed consumption but had no significant effect ($P > 0.05$) on ration protein efficiency. The highest average feed consumption was achieved by the P2 treatment (96.10 ± 12.66 g/head/day), which was significantly higher than P1 (76.70 ± 7.84 g/head/day) and P0 (73.50 ± 13.43 g/head/day). The ration protein efficiency values remained statistically uniform, ranging from 0.97 to 1.10. The combination of rejected milk powder and temulawak powder in the ration effectively increases palatability and feed intake without reducing the internal protein efficiency of rabbits, with the numerically most optimal level being 5%.

Keywords: Feed consumption, local rabbit, protein efficiency, rejected milk powder, curcuma

PENDAHULUAN

Kelinci lokal (*Oryctolagus cuniculus*) memiliki potensi strategis sebagai salah satu komoditas peternakan penyedia sumber protein hewani alternatif yang dapat dikembangkan di Indonesia karena modal awal usaha yang rendah, kebutuhan lahan pemeliharaan yang minim, laju reproduksi yang tinggi, prolifrik, serta karakteristik karkas yang berkualitas tinggi (Alhuur & Sinaga, 2025; Baskoro *et al.*, 2018). Kelinci dapat menjadi sumber penghasilan alternatif yang menjanjikan, menyediakan daging bernilai gizi tinggi, sekaligus menghasilkan pupuk organik yang bernilai ekonomi bagi sektor pertanian (Siddiqui *et al.*, 2024). Namun, produktivitas kelinci lokal di tingkat peternak sering kali terhambat oleh fluktuasi ketersediaan dan tingginya harga pakan komersial yang berkualitas (Mukaila, 2023). Upaya pemanfaatan limbah industri pangan, seperti susu bubuk afkir, menjadi salah satu solusi menjanjikan untuk menekan biaya produksi sekaligus menyediakan sumber nutrisi fungsional bagi ternak (Kazemi, 2025; Jones *et al.*, 2024). Susu bubuk afkir mengandung protein kasar, lemak, serta asam amino esensial yang tinggi (Ananda *et al.*, 2022). Meskipun demikian, penggunaan susu bubuk afkir pada kelinci yang telah lepas sapih memiliki batasan fisiologis karena adanya kandungan laktosa, yang jika diberikan dalam dosis berlebih dapat memicu gangguan pencernaan berupa diare akibat penurunan aktivitas enzim laktase (Anguita-Ruiz *et al.*, 2025; Bivolarski & Vachkova, 2014).

Optimalisasi pemanfaatan susu bubuk afkir tanpa mengganggu kesehatan saluran pencernaan kelinci, memerlukan penambahan imbuhan pakan (*feed additive*) yang bersifat hepatoprotektor dan stimulan pencernaan (Gugolek & Kowalska, 2022; Kacsala *et al.*, 2017), seperti dengan memanfaatkan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Kandungan aktif kurkumin dalam temulawak terbukti mampu meningkatkan sekresi cairan empedu, merangsang aktivitas enzim pencernaan di usus halus, serta menjaga integritas mukosa saluran pencernaan dari potensi inflamasi (Widodo *et al.*, 2021; Rahmat *et al.*, 2021). Sinergi antara kecernaan zat gizi yang tinggi dari susu afkir dan stimulasi metabolisme oleh kurkumin diharapkan dapat meningkatkan palatabilitas, memacu laju pengosongan lambung, dan pada akhirnya meningkatkan konsumsi serta efisiensi pemanfaatan protein ransum. Protein adalah landasan perkembangan yang penting untuk pertumbuhan otot, bulu, dan tulang ternak kelinci. Mengoptimalkan konsumsi dan efisiensi protein ransum dapat menurunkan biaya pakan, mencegah masalah pencernaan yang fatal seperti enteritis, dan meningkatkan konversi biologis pakan menjadi daging tanpa lemak berkualitas tinggi (Palumbo & Dalle Zotte, 2025).

Penelitian terdahulu telah banyak mengeksplorasi penggunaan susu afkir untuk ternak monogastrik non-ruminansia kecil (Zulaikhah *et al.*, 2025; Hidayati *et al.*, 2024), maupun penggunaan

temulawak sebagai pemacu pertumbuhan tunggal pada kelinci (Gharizah *et al.*, 2025; Prayogi *et al.*, 2009). Namun, sejauh ini belum ada studi yang mengkaji pengaruh kombinasi interaktif antara susu bubuk afkir dan tepung temulawak dalam ransum terhadap performa pemanfaatan protein pada kelinci lokal. Ketiadaan data ilmiah mengenai rasio optimal kombinasi kedua bahan ini menjadi pembatas dalam formulasi ransum kelinci yang efisien dan aman bagi pencernaan. Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat konsumsi ransum dan efisiensi pemanfaatan protein pada kelinci lokal yang diberi ransum berbasis susu bubuk afkir dengan suplementasi tepung temulawak. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi ilmiah mengenai formulasi pakan alternatif berbasis limbah yang aplikatif bagi peternak kelinci dalam meningkatkan efisiensi biaya pakan tanpa menurunkan performa produksi ternak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Kelinci Laboratorium Produksi Ternak Potong, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang. Sampel ternak yang digunakan adalah kelinci lokal New Zealand White silangan lokal periode lepas sapih sebanyak 18 ekor dengan rata-rata umur 8 minggu. Kelinci dipelihara dalam kandang individu (baterai) selama 2 bulan, yang terdiri atas 2 minggu masa adaptasi pakan (*pre-conditioning*) dan 6 minggu masa pengamatan (minggu ke-3 hingga ke-8).

Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi hari (pukul 07.00 WIB) dan sore hari (pukul 16.00 WIB). Air minum diberikan secara *ad libitum*. Pakan ditimbang terlebih dahulu sebelum diberikan, dan sisa pakan yang tidak terkonsumsi ditimbang setiap hari untuk menghitung konsumsi harian. Penimbangan bobot badan kelinci dilakukan seminggu sekali untuk memantau pertambahan bobot badan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri atas 3 perlakuan tingkat substitusi atau penambahan susu bubuk afkir yang mengandung tepung temulawak dalam ransum, yaitu: P0 (0%), P1 (5%), dan P2 (10%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga terdapat 18 unit percobaan individu.

Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum dan efisiensi protein ransum. Konsumsi ransum yaitu jumlah ransum yang dikonsumsi oleh ternak setiap hari. Konsumsi ransum didapatkan dengan cara menghitung jumlah ransum yang diberikan dikurangi sisa ransum yang tidak dikonsumsi, dihitung setiap hari (Rusli *et al.*, 2019).

$Konsumsi\ ransum(g) = Ransum\ yang\ diberikan(g) - Ransum\ sisa(g)$
Efisiensi protein ransum yaitu rata-rata pertambahan bobot badan dibagi rata-rata konsumsi protein ransum. Konsumsi protein didapat dari hasil perkalian antara konsumsi ransum (g) dengan kadar protein ransum (%)

hasil analisis laboratorium (Fitrianingsih, 2023). Rumus menghitung efisiensi protein sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi protein (g)} = \frac{\text{Pertambahan bobot badan (g)}}{\text{Konsumsi protein (g)}}$$

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Uji Sidik Ragam (ANOVA) berbasis Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata ($P < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*). Seluruh tahapan analisis data dibantu menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan SPSS versi 30.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum merupakan indikator utama dalam menentukan palatabilitas dan kecukupan zat gizi pakan yang masuk ke dalam tubuh ternak (Maertens & Gidenne, 2016). Hasil pengamatan pengaruh pemberian susu bubuk afkir yang dikombinasikan dengan tepung temulawak terhadap rata-rata konsumsi ransum kelinci lokal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan konsumsi ransum kelinci lokal (g/ekor/hari) selama penelitian

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	68,88	76,48	117,02
2	71,55	80,93	93,14
3	58,31	72,40	96,98
4	63,17	75,93	93,10
5	92,50	88,90	98,73
6	86,83	65,69	77,71
Total	441,24	460,33	576,68
Rata-rata	73,50 ^{a±} 13,43	76,70 ^{a±} 7,84	96,10 ^{b±} 12,66

^{ab}Superscript yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsumsi ransum kelinci dalam percobaan ini berkisar antara 73,50 – 96,10 g/ekor/hari. Hasil ini cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Wuysang *et al.* (2017) yang memperoleh rata-rata konsumsi ransum kelinci berumur 2 bulan berkisar antara 58,14-60,35 g/ekor/hari maupun penelitian Rumondor *et al.* (2018) di mana rata-rata konsumsi kelinci berkisar antara 28,27-30,59 g/ekor/hari. Konsumsi ransum mengalami peningkatan pada penelitian ini, diduga karena tingkat kesukaan ternak terhadap pakan yang diberikan. Ayoola *et al.* (2024) menyatakan faktor-faktor yang dapat memengaruhi tingkat konsumsi ransum adalah jenis dan kualitas pakan, bobot badan, palatabilitas, dan aktivitas ternak. Huang *et al.* (2023) bahwa penting untuk menekankan metode pemberian makan untuk ternak agar menjaga kesejahteraan dan konsumsi

ransum kelinci, sedangkan Marín-García *et al.* (2021) menyatakan perlu mempertimbangkan faktor selain jumlah pakan, seperti komposisi nutrisi, kualitas pakan, dan kondisi lingkungan, yang juga dapat memengaruhi jumlah asupan pakan kelinci.

Hasil Uji Sidik Ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa tingkat pemberian susu bubuk afkir dalam ransum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi ransum kelinci lokal (Tabel 1). Berdasarkan Uji Wilayah Berganda Duncan, rata-rata konsumsi ransum pada perlakuan P2 (96,10 g/ekor/hari) berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1 (76,70 g/ekor/hari) dan P0 (73,50 g/ekor/hari). Sementara itu, konsumsi ransum antara P0 dan P1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Peningkatan konsumsi ransum yang signifikan pada perlakuan P2 diduga kuat dipicu oleh kombinasi peningkatan palatabilitas ransum dan stimulasi pencernaan dari zat aktif temulawak. Susu bubuk afkir yang mengandung lemak susu memberikan aroma khas dan rasa gurih yang disukai oleh ternak. Hal ini sejalan dengan pendapat Ponnampalam *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa komponen asam volatil pada lemak susu berkontribusi langsung dalam meningkatkan daya tarik sensoris (aroma dan rasa) pakan. Di sisi lain, keberadaan tepung temulawak dalam ransum berperan penting sebagai *feed additive* fungsional. Kandungan aktif kurkuminoid pada temulawak memiliki sifat kolagoga yang mampu merangsang produksi dan sekresi cairan empedu ke dalam usus halus (Fuloria *et al.*, 2022). Peningkatan sekresi ini mengoptimalkan proses hidrolisis zat makanan (protein, lemak, karbohidrat) dan mempercepat laju pengosongan lambung (*gastric emptying rate*). Kondisi saluran pencernaan yang cepat kosong namun menyerap nutrisi dengan efisien menciptakan ruang fungsional baru bagi ternak untuk mengonsumsi pakan kembali (Rahmat *et al.*, 2021; Elham *et al.*, 2020). Peningkatan konsumsi pakan ini mengonfirmasi pentingnya manajemen formulasi nutrisi dan kondisi lingkungan yang mendukung kesejahteraan hewan guna memaksimalkan asupan pakan harian kelinci lepas sapih.

Efisiensi Protein Ransum

Efisiensi protein ransum mencerminkan kemampuan ternak dalam mengonversi setiap gram protein yang dikonsumsi menjadi pertambahan bobot badan (p. 2). Data rata-rata efisiensi protein ransum kelinci selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian susu bubuk afkir berbasis temulawak memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap efisiensi protein ransum kelinci lokal, dengan kisaran nilai antara 0,97 hingga 1,10. Nilai efisiensi protein ransum yang diperoleh dalam penelitian ini masih berada dalam rentang performa normal kelinci lokal, serupa dengan temuan Hamdilah *et al.* (2022) yang mencatat nilai efisiensi protein berkisar antara 1,08 hingga 1,20, maupun Yoman *et al.*

(2017) yang mendapatkan hasil efisiensi protein ransum berkisar antara 0,70 hingga 1,19.

Tabel 2. Rataan efisiensi protein ransum kelinci lokal selama penelitian

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	0,90	1,20	1,30
2	0,90	1,20	0,80
3	1,20	1,30	1,00
4	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,10	1,00
6	0,80	0,80	1,40
Total	5,80	6,60	6,50
Rata-rata ^{ns}	0,97±0,14	1,10±0,18	1,08±0,22

^{ns} Analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Tidak adanya perbedaan nyata pada nilai efisiensi protein ransum antarlakuan diduga disebabkan oleh kandungan energi metabolis dan imbang protein kasar ransum yang relatif homogen pada seluruh perlakuan. Sesuai dengan prinsip nutrisi ternak, jika kandungan energi metabolis dan total asupan protein berada dalam rasio yang sama, maka efisiensi pemanfaatan protein untuk sintesis jaringan daging akan menghasilkan respons biologis yang seragam (Palumbo & Dalle Zotte, 2025; Birolo et al., 2022). Selain itu, faktor pembatas fisik seperti kandungan serat kasar ransum yang rendah di bawah standar kebutuhan optimal kelinci (minimal 14%) diduga ikut membatasi laju transit pakan dan optimalisasi penyerapan nitrogen di usus halus (Alassane et al., 2025; Yu et al., 2024; Davies & Davies, 2003).

Secara numerik, perlakuan P1 (5%) menunjukkan nilai efisiensi protein ransum tertinggi sebesar 1,10 dibandingkan dengan P2 dan P0 masing-masing sebesar 1,08 dan 0,97. Penurunan nilai efisiensi protein ransum pada P2 (10%), meskipun konsumsi pakannya paling tinggi, mengindikasikan adanya ambang batas toleransi fisiologis kelinci lepas sapih terhadap komponen laktosa dari susu afkir. Konsumsi protein yang berlebih pada P2 cenderung tidak diubah menjadi bobot badan, melainkan diekskresikan kembali. Meskipun tidak signifikan secara statistik, peningkatan nilai numerik efisiensi protein ransum pada P1 dan P2 dibandingkan dengan kontrol (P0) membuktikan bahwa sinergi zat gizi susu afkir dan kurkumin temulawak tetap memberikan stimulus positif terhadap efisiensi metabolisme protein internal kelinci (Morzel et al., 2022).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi susu bubuk afkir dan tepung temulawak dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap peningkatan konsumsi pakan, tetapi tidak mengubah efisiensi

pemanfaatan protein pada kelinci lepas sapih. Pemberian tingkat substitusi pakan hingga 10% (P2) menghasilkan tingkat konsumsi ransum tertinggi sebesar 96,10 g/ekor/hari. Namun demikian, respons biologis yang seragam pada nilai efisiensi protein menunjukkan bahwa penambahan materi tersebut secara numerik paling optimal berada pada tingkat 5% (P1) dengan nilai efisiensi sebesar 1,10.

Penggunaan kombinasi susu bubuk afkir dan tepung temulawak pada tingkat beralasan sebesar 5% (P1) dalam ransum kelinci lepas sapih dapat diaplikasikan. Batasan ini direkomendasikan guna menghindari risiko gangguan pencernaan akibat ambang batas laktosa serta mempertahankan efisiensi konversi protein pakan yang maksimal. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan melakukan analisis terhadap kecernaan serat kasar dan memantau status profil kesehatan saluran pencernaan kelinci secara histopatologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alassane, S., Dahouda, M., Dotché, I., Ahounou, S., Dehoux, J. P., Karim, I. Y. A., & Hornick, J. L. (2025). Evaluation of dietary fiber content (NDF) on the zoo technical performances of local rabbits does and young rabbits in Benin. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 13(7). <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2025/13.7.1476.1483>
- Alhuur, K. R., & Sinaga, S. (2025). Sosialisasi potensi daging kelinci sebagai sumber protein hewani dalam pemenuhan dan perbaikan gizi masyarakat: Sebagai bagian dari upaya pengentasan stunting. *Farmers: Journal of Community Services*, 6(1), 103-107. <https://doi.org/10.24198/fjcs.v6i1.61231>
- Ananda, S., Hidayat, M. N., Qurniawan, A., Asgaf, K., & Susanti, H. I. (2022). Penambahan temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.) dan susu bubuk afkir pada level yang berbeda terhadap bobot relatif profil organ dalam broiler. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(1), 58-74. <https://doi.org/10.24252/jiip.v8i1.28298>
- Anguita-Ruiz, A., Vatanparast, H., Walsh, C., Barbara, G., Natoli, S., Eisenhauer, B., ... & Gil, A. (2025). Alternative biological functions of lactose: a narrative review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(31), 7444-7457. <https://doi.org/10.1080/10408398.2025.2470394>
- Ayoola, M. O., Sasona, K., Akinmoladun, O. F., Faniyi, T. O., Oguntunji, A. O., & Lawal, T. E. (2024). Effects of housing and feeding types on growth and physiological performance of growing rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in humid tropics. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 12(2), 327-336.

DOI: <https://doi.org/10.30598/ajitt.2025.14.2.144-149>

- <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2024/12.2.327.336>
- Baskoro, A., Daulay, A. H., Mirwandhono, E., & Henuk, Y. L. (2018). Utilization of fermented corn cobs flour in a pellet-shaped ration against male local rabbit carcasses (*Oryctolagus cuniculus*) off wean. *Jurnal Peternakan Integratif*, 6(3), 1833-1838.
<https://doi.org/10.32734/jpi.v6i3.2163>
- Birolo, M., Xiccato, G., Bordignon, F., Dabbou, S., Zuffellato, A., & Trocino, A. (2022). Growth performance, digestive efficiency, and meat quality of two commercial crossbred rabbits fed diets differing in energy and protein levels. *Animals*, 12(18), 2427.
<https://doi.org/10.3390/ani12182427>
- Bivolarski, B. L., & Vachkova, E. G. (2014). Morphological and functional events associated to weaning in rabbits. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 98(1), 9-18.
<https://doi.org/10.1111/jpn.12058>
- Davies, R. R., & Davies, J. A. R. (2003). Rabbit gastrointestinal physiology. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 6(1), 139-153.
[https://doi.org/10.1016/s1094-9194\(02\)00024-5](https://doi.org/10.1016/s1094-9194(02)00024-5)
- Elham, E., Afrah, J., & Eman, I. (2020). Effect of adding turmeric powder to local buck rabbit's rations on some production and blood traits. In *IMDC-SDSP 2020: Proceedings of the 1st International Multi-Disciplinary Conference Theme: Sustainable Development and Smart Planning, IMDC-SDSP 2020, Cyberspace, 28-30 June 202 (p. 211)*. European Alliance for Innovation. <https://doi.org/10.4108/eai.28-6-2020.2298232>
- Fitrianingsih, E. V. (2023). Rasio efisiensi protein ransum ayam broiler yang diberi *Lactobacillus plantarum* dan mannan oligosakarida hasil hidrolisis bungkil inti sawit. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(2), 82-92.
<https://doi.org/10.32530/jlah.v6i2.28>
- Fuloria, S., Mehta, J., Chandel, A., Sekar, M., Rani, N. N. I. M., Begum, M. Y., ... & Fuloria, N. K. (2022). A comprehensive review on the therapeutic potential of *Curcuma longa* Linn. in relation to its major active constituent curcumin. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 820806.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2022.820806>
- Gharizah, A., K. R., Wibisono, L. R., & Sinaga, S. (2025). Pengaruh pemberian toltrazuril dan tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap jumlah oocista cocci dan konversi pakan kelinci lokal. *Jurnal Produksi Ternak Terapan*, 6(2), 78-86.
<https://doi.org/10.24198/jptt.v6i2.63718>
- Gugolek, A., & Kowalska, D. (2022). Feeds of animal origin in rabbit nutrition—a review. *Annals of Animal Science*, 22(4), 1411-1429.
<https://doi.org/10.2478/aoas-2022-0049>
- Hamdilah, Mukhamad, R., Kalsum, U., & Sunaryo. (2022). Pengaruh penambahan probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi pada pakan kelinci terhadap pencernaan pakan dan protein efisiensi ratio. *Dinamika Rekayasa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 5(2).
<https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4573995>
- Hidayati, S. G., Deyana, I. P., & Syafrizal, S. (2024). Pengaruh Pemberian Susu Bubuk Afkir dan Jamu Tradisional Ke Dalam Air Minum Terhadap Performan Ayam Broiler. *Jurnal Embrio*, 16(1), 40-46.
<https://doi.org/10.31317/embrio.v16i1.1029>
- Huang, J., Wang, Q., Zhang, K., He, S., Liu, Z., Li, M., Liu, M., Guo, Y., & Wu, Z. (2023). Optimizing feeding strategies for growing rabbits: impact of timing and amount on health and circadian rhythms. *Animals*, 13(17), 27-42.
<https://doi.org/10.3390/ani13172742>
- Jones, K. R., Karuppusamy, S., & Sundaram, V. (2024). Unraveling the promise of agroindustrial byproducts as alternative feed source for sustainable rabbit meat production. *Emerging Animal Species*, 10, 100044.
<https://doi.org/10.1016/j.eas.2024.100044>
- Kacsala, L., Szendrő, Z., Kasza, R., Terhes, K., Gerencsér, Z., Radnai, I., ... & Matics, Z. (2017). Milk powder based supplementary feeding of suckling rabbits. *Steffen, Hoy (szerk.)*, 20, 116-122.
https://www.researchgate.net/publication/335443907_Milk_powder_based_supplementary_feeding_of_suckling_rabbits
- Kazemi, M. (2025). Recycling agricultural waste: sustainable solutions for enhancing livestock nutrition. *Veterinary Medicine and Science*, 11(3), e70321.
<https://doi.org/10.1002/vms3.70321>
- Maertens, L., & Gidenne, T. (2016). Feed efficiency in rabbit production: nutritional, technico-economical and environmental aspects. *11th World Rabbit Congress-June 15-18, 2016-Qingdao-China*. p. 337-351.
<https://hal.science/hal-02046863/document>
- Marín-García, P. J., López-Luján, M. C., Ródenas, L., Martínez-Paredes, E., Cambra-López, M., Blas, E., & Pascual, J. J. (2021). Do growing rabbits with a high growth rate require diets with high levels of essential amino acids? A choice-feeding trial. *Animals*, 11(3), 824-836.
<https://doi.org/10.3390/ani11030824>
- Morzel, M., Canon, F., & Guyot, S. (2022). Interactions between salivary proteins and dietary polyphenols: Potential consequences on gastrointestinal digestive events. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(21), 6317-6327.
<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.2c01183>

- Mukaila, R. (2023). Measuring the economic performance of small-scale rabbit production agribusiness enterprises. *World Rabbit Science*, 31(1), 35-46.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2023.18660>
- Palumbo, B., & Dalle Zotte, A. (2025). Effect of Dietary Protein Levels on Performance and Health Status of Adult Companion Rabbits. *Animals*, 15(19), 2784.
<https://doi.org/10.3390/ani15192784>
- Ponnampalam, E. N., Jairath, G., Gadzama, I. U., Li, L., Santhiravel, S., Ma, C., ... & Priyashantha, H. (2025). Production systems and feeding strategies in the aromatic fingerprinting of animal-derived foods: Invited Review. *Foods*, 14(19), 3400.
<https://doi.org/10.3390/foods14193400>
- Prayogi, P. W., Martatmo, P. U. D. J. O., & Subagyo, Y. B. P. (2009). Pengaruh penambahan tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam ransum terhadap persentase karkas dan lemak abdominal kelinci lokal jantan. *Jurnal Biofarmasi*, 7(1), 42-47.
<https://doi.org/10.13057/biofar/f070105>
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.): Ethnobotany, phytochemistry, biotechnology, and pharmacological activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021(1), 9960813.
<https://doi.org/10.1155/2021/9960813>
- Rumondor, A. R. P., Tulung, B., Rumambi, A., & Rahasia, C. . (2018). Pengaruh penggantian jagung dengan sorgum Cv. Kawali dalam ransum pellet terhadap performans kelinci lokal. *Zootec*, 39(1), 42-50.
<https://doi.org/10.35792/zot.39.1.2019.22129>
- Rusli, R., Hidayat, M. N., Rusny, R., Suarda, A., Syam, J., & Astaty, A. (2019). Konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konversi ransum ayam kampung super yang diberikan ransum mengandung tepung Pistia stratiotes. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 5(2), 66-76.
<https://doi.org/10.24252/jiip.v5i2.11883>
- Siddiqui, S. A., Adli, D. N., Nugraha, W. S., Yudhistira, B., Lavrentev, F. V., Shityakov, S., ... & Ibrahim, S. A. (2024). Social, ethical, environmental, economic and technological aspects of rabbit meat production-A critical review. *Heliyon*, 10(8).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29635>
- Widodo, W., Rahayu, I. D., Sutanto, A., Anggraini, A. D., Sahara, H., Safitri, S., & Yaro, A. (2021). Curcuma xanthorrhiza Roxb. as feed additive on the carcass and fat weight percentage, meat nutrient, and nutrient digestibility of super kampung chicken. *Sarhad Journal of Agriculture*, 37(1), 41-47.
<https://dx.doi.org/10.17582/journal.sja/2021/37.s1.41.47>
- Wuysang, S., Rahasia, C. A., Umboh, J. F., & Tulung, Y. L. R. (2017). Pengaruh penggunaan molases sebagai sumber energi pakan penguat dalam ransum terhadap pertumbuhan ternak kelinci. *Jurnal Zootek*, 37(1), 149-155.
<https://doi.org/10.35792/zot.37.1.2017.14413>
- Yoman, M., Kustyorini, T. I. W., & Krisnaningsih, A. T. N. (2017). Substitusi limbah ulat hongkong (*Tenebrio molitor*) sebagai pengganti konsentrat terhadap konsumsi protein dan protein efisiensi rasio (per) pada daging kelinci pedaging. *Jurnal Sains Peternakan*, 5(1), 1-9.
<https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jsp/article/view/3132/2609>
- Yu, Y., Ai, C., Luo, C., & Yuan, J. (2024). Effect of dietary crude protein and apparent metabolizable energy levels on growth performance, nitrogen utilization, serum parameter, protein synthesis, and amino acid metabolism of 1-to 10-day-old male broilers. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(13), 7431.
<https://doi.org/10.3390/ijms25137431>
- Zulaikhah, S. R., Setyaningrum, A., & Tugiyanti, E. (2025). Potensi limbah susu bubuk afkir sebagai alternatif pakan ternak: Artikel review. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 14(1), 23-32.
<https://doi.org/10.30598/ajitt.2026.14.1.23-32>

Available online at journal homepage: <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrinimal>