



Karakteristik Organoleptik *Green Pellet Concentrate* Berbahan Indigofera, Turi, dan Lamtoro

Organoleptic Characteristics of Green Pellet Concentrate Made from Indigofera, Turi, and Lamtoro

Andi Sukma Indah*, Agustina, Masriana, Rani Juita, Jusri, Afrian Syahdani

Study Program of Animal Husbandry, Faculty of Animal Husbandry and Fisheries, University of West Sulawesi. Prof. Dr. Baharuddin Lopa Street, S.H., Talumung, Baurung, Banggae Timur Subdistrict, Majene Regency, West Sulawesi 91412, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: andisukma.indah@unsulbar.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 11 January 2026

Revised: 4 February 2026

Accepted: 5 February 2026

Published: 1 July 2026

KATA KUNCI:

Green pellet concentrate

Indigofera

Lamtoro

Legum

Turi

KEYWORDS:

Green pellet concentrate

Indigofera zollingeriana

Leucaena leucocephala

Legume

Sesbania grandiflora

ABSTRAK

Kabupaten Majene memiliki potensi sumber daya alam yang mendukung pengembangan ternak kambing, salah satunya melalui peningkatan produktivitas dengan pemberian pakan konsentrat. Pemanfaatan legum pohon seperti *Indigofera*, turi, dan lamtoro dalam bentuk *Green pellet concentrate* dapat menyediakan sumber protein dan serat yang memadai sekaligus mengurangi ketergantungan pada konsentrat konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis uji organoleptik *Green pellet concentrate* dengan taraf *Indigofera*, Turi, dan Lamtoro yang berbeda. Rancangan penelitian ini memiliki 4 perlakuan $\times$ 4 ulangan yang terdiri atas P1 (30% *Indigofera* + 30% turi + 30% lamtoro), P2 (60% *Indigofera* + 0% turi + 30% lamtoro), P3 (30% *Indigofera* + 60% turi + 0% lamtoro), dan P4 (0% *Indigofera* + 30% turi + 60% lamtoro). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi *Green pellet concentrate* berbasis *Indigofera*, turi, dan lamtoro memberikan pengaruh signifikan terhadap karakter warna dan tekstur, di mana perlakuan P3 menghasilkan mutu fisik terbaik. Sementara itu, aroma dan keberadaan jamur relatif seragam antar perlakuan, mengindikasikan bahwa produk pelet memiliki kualitas yang stabil, aman, dan layak diaplikasikan sebagai pakan kambing Peranakan Etawa. *Green pellet concentrate* dengan konsentrasi 30% *Indigofera*, 60% Turi, dan 0% Lamtoro merupakan formulasi terbaik berdasarkan uji organoleptik dengan warna dan tekstur terbaik.

ABSTRACT

Majene Regency has natural resources that support goat farming, one of which is increased productivity by providing concentrate feed. The use of tree legumes such as *Indigofera*, turi, and lamtoro in the form of *Green pellet concentrate* can provide an adequate source of protein and fiber while reducing dependence on conventional concentrates. This study aims to analyze the organoleptic test of *Green pellet concentrate* with different levels of *Indigofera*, Turi, and Lamtoro. The research design consists of 4 treatments $\times$ 4 replicates, namely P1 (30% *Indigofera* + 30% turi + 30% lamtoro), P2 (60% *Indigofera* + 0% turi + 30% lamtoro), P3 (30% *Indigofera* + 60% turi + 0% lamtoro), and P4 (0% *Indigofera* + 30% turi + 60% lamtoro). The results showed that the formulation significantly

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).

This is an open access article under the CC BY 4.0 license:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

affected color and texture, with P3 showing superior physical quality. Meanwhile, the aroma and presence of fungi were relatively uniform across treatments, indicating that the pellet product was stable, safe, and suitable for use as feed for Peranakan Etawa goats. Green pellet concentrate, with a composition of 30% Indigofera, 60% Turi, and 0% Lamtoro, is the best formulation based on organoleptic testing, offering the best color and texture.

1. Pendahuluan

Kabupaten Majene merupakan daerah dengan populasi kambing tertinggi kedua di Provinsi Sulawesi Barat, yakni sekitar 75.513 ekor, dengan produksi daging mencapai 9,3 ton per tahun (Badan Pusat Statistik, 2025). Wilayahnya yang sebagian besar berupa kawasan pesisir dan dataran rendah memiliki potensi besar sebagai sumber pakan ternak kambing, sehingga secara ideal dapat mendorong Majene menjadi salah satu sentra produksi kambing di tingkat provinsi. Namun demikian, pola pemeliharaan kambing hingga saat ini masih didominasi sistem tradisional, terutama dalam pemberian pakan yang bergantung pada ketersediaan hijauan di lingkungan sekitar tanpa dukungan pakan konsentrat (Mahanani *et al.*, 2023). Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas ternak belum optimal, meskipun peningkatan performa kambing dapat dicapai melalui perbaikan manajemen pakan, salah satunya dengan suplementasi konsentrat untuk mendukung pertambahan bobot badan (Wijaya *et al.*, 2016; dos Santos *et al.*, 2019). Oleh karena itu, pemanfaatan dan pengembangan bahan pakan lokal menjadi langkah strategis untuk memperoleh sumber pakan yang ekonomis, mudah diakses, serta memiliki nilai nutrisi yang memadai (Yulianto *et al.*, 2022).

Hijauan legum berperan sebagai sumber protein yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku konsentrat hijau sehingga mampu menekan penggunaan bahan penyusun konsentrat konvensional seperti bungkil kelapa, jagung, dedak, dan bungkil kedelai (Wati *et al.*, 2020). Pemanfaatan legum pohon sebagai konsentrat hijau menjadi alternatif strategis dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi ruminansia karena mampu memproduksi secara berkelanjutan sepanjang tahun dibandingkan legum perdu maupun rambat (Sukri and Ishak, 2019; Islamiyati, 2022). Beberapa jenis legum pohon, antara lain Indigofera, turi, dan lamtoro, dikenal sebagai hijauan pakan yang memiliki kandungan protein yang relatif tinggi serta berpotensi berfungsi sebagai anthelmintik herbal yang dapat menekan aktivitas cacing pada ternak (Sanjani *et al.*, 2022). Indigofera merupakan legum pohon tropis yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber konsentrat

hijau karena keunggulan kandungan protein dan produktivitas biomassa yang tinggi (Holik *et al.*, 2019), dengan kandungan protein kasar (PK) berkisar 24,76–27,03% dan serat kasar (SK) 20,72–25,41% (Hutabarat, 2017). Sementara itu, turi (*Sesbania grandiflora*) dilaporkan mengandung PK 31,29% dengan fraksi nutrisi lain berupa SK 27,88%, lemak kasar (LK) 7,57%, abu 7,34%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,02% (Anggraeny *et al.*, 2006), sedangkan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) memiliki kandungan PK 23,83%, BETN 31,05%, SK 23,58%, LK 11,68%, dan abu 7,73% (Putri *et al.*, 2020). Pemanfaatan Indigofera sebagai sumber protein tinggi dapat dioptimalkan untuk meningkatkan fraksi *rumen undegradable protein* (RUP) melalui kombinasi dengan turi dan lamtoro yang mengandung protein serta tanin sehingga degradasi protein di dalam rumen dapat ditekan (Tarigan, 2018).

Green pellet concentrate merupakan konsentrat hijau yang diolah dalam bentuk pelet sehingga memungkinkan pemenuhan kebutuhan nutrisi kambing secara lebih efisien dan praktis dalam satu kali pemberian (Tarigan, 2018), serta memiliki keunggulan dalam kemudahan penyimpanan, transportasi, dan aplikasi pemberian pakan (Harahap *et al.* 2020). Pelet berperan untuk menjaga kestabilan nutrisi sehingga mendukung daya simpan pakan (Akbar *et al.*, 2017; Utama *et al.*, 2020). Oleh karena itu, evaluasi terhadap kualitas fisik dan kandungan nutrisi *Green pellet concentrate* perlu dilakukan untuk mendukung perencanaan penyimpanan dan mempermudah proses distribusi pakan (Akbar *et al.*, 2017). Hijauan legum seperti indigofera, turi, dan lamtoro berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan penyusun konsentrat hijau dalam bentuk pelet yang dikenal sebagai *Green pellet concentrate*. Oleh karena itu, sebagai tahap awal pengembangan formulasi, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik melalui uji organoleptik *Green pellet concentrate* dengan proporsi indigofera, turi, dan lamtoro yang berbeda.

1. Materi dan Metode

1.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus hingga Oktober 2025 dan bertempat di Laboratorium Terpadu Prodi Peternakan, Universitas Sulawesi Barat, Majene.

1.2. Materi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, nampan, mesin pembuat pelet, plastik, wadah, alat tulis, karung, terpal, alat tulis, oven. Bahan penelitian meliputi indigofera, turi, lamtoro, dedak, molases, mineral mix, garam, air, dan kopi.

1.3. Metode

1.3.1. Pembuatan tepung indigofera, turi, dan lamtoro

Pembuatan tepung legum diawali dengan penyiapan tanaman Indigofera, turi, dan lamtoro yang dipanen pada umur seragam dengan cara pemotongan bagian tajuk, kemudian dikeringkan melalui penjemuran selama 2–3 hari hingga tekstur bahan menjadi lebih rapuh masih berwarna hijau dan mudah digiling. Bahan yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan mesin penggiling hingga diperoleh tekstur menyerupai tepung.

1.3.2. Pembuatan green pellet concentrate

Pembuatan *green pellet concentrate* dilakukan dengan mencampurkan Indigofera, lamtoro, dan turi bersama bahan pakan konvensional penyusunnya yang meliputi dedak, molases, mineral mix, dan garam hingga homogen sesuai formulasi perlakuan yang disajikan pada Tabel 1. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dengan masing-masing empat ulangan.

Tabel 1. Formulasi *green pellet concentrate* (%)

Bahan Pakan	Perlakuan (%)			
	P1	P2	P3	P4
Tepung indigofera	30	60	30	0
Tepung turi	30	0	60	30
Tepung lamtoro	30	30	0	60
Dedak	5	5	5	5
Molases	3	3	3	3
Mineral mix	1	1	1	1
Garam	1	1	1	1

Proses pencampuran diawali dengan bahan dengan jumlah paling sedikit hingga paling banyak, sementara molases terlebih dahulu dilarutkan dalam air dan diaduk hingga homogen. Campuran bahan *green pellet concentrate* selanjutnya dikukus selama 20

menit, dicetak menggunakan mesin pelet, dikeringkan melalui penjemuran hingga kadar air <12%, yang diukur menggunakan metode oven (AOAC, 2005) pada suhu 105°C hingga bobot konstan, kemudian disimpan dalam wadah tertutup sebelum pengujian.

1.3.3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan metode evaluasi bahan yang dilakukan secara kualitatif dengan memanfaatkan panca indra. Paramater yang diamati dalam pengujian ini meliputi warna, tekstur, aroma, dan keberadaan jamur (Indah and Nuraliah, 2025). Penilaian dilakukan dengan melakukan pengisian kuesioner oleh 40 panelis semi terlatih yang mengacu pada kriteria penilaian yang telah ditetapkan (Tabel 2). Selama pelaksanaan uji organoleptik, kopi disediakan sebagai penetral indra penciuman untuk menjaga konsistensi penilaian aroma. Standar nilai uji organoleptik *Green pellet concentrate* berbasis indigofera, turi, dan lamtoro disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor penilaian organoleptik *green pellet concentrate*

Skor	Warna	Tekstur	Aroma	Keberadaan Jamur
1	Warna hijau alami masih terlihat jelas; warna merata, cerah, dan menarik	Permukaan halus/rata, tidak ada retakan	Aroma khas hijauan segar	Tidak ada jamur
2	Warna hijau agak kecoklatan	Permukaan halus/rata, ada tanda retakan halus	Aroma hijauan segar namun masih ada aroma langu	Terdapat sedikit jamur
3	Coklat muda	Permukaan agak tidak rata, ada tanda retakan	Sedikit aroma langu, terdapat aroma lain	Jamur mulai terlihat jelas dan agak banyak
4	Warna hitam, cokelat tua, atau sangat pudar	Permukaan tidak rata/kasar, retakan tampak jelas	Tidak ada aroma	Banyak terdapat jamur

1.4. Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS. Apabila hasil menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%, maka dilakukan pengujian *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Steel and Torrie 1995).

2. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji organoleptik *green pellet concentrate* berbasis Indigofera, Turi, dan Lamtoro disajikan pada Tabel 3.

2.1. Warna

Warna merupakan indikator visual awal yang mempengaruhi penerimaan pakan oleh ternak. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *green pellet concentrate* berbasis indigofera, turi, dan lamtoro berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap warna. Hasil uji organoleptik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada parameter warna antar perlakuan, dengan nilai tertinggi diperoleh pada P3. Warna hijau kecoklatan yang lebih intens pada P3 mengindikasikan tingginya kontribusi dari hijauan legum yang ditambahkan. Tingkat kehijauan daun tersebut dapat dimanfaatkan sebagai indikator tidak langsung untuk memperkirakan kandungan nitrogen atau protein pada daun dan hijauan secara cepat dan praktis (Waluyo et al., 2016).

Warna hijauan kecoklatan pada pelet masih terlihat normal dan secara umum dipengaruhi oleh bahan pakan penyusunnya. Karakteristik warna pakan ditentukan oleh warna alami bahan-bahan penyusunnya (Akbar et al., 2023). Perbedaan warna pelet yang muncul selama proses pengolahan tidak berimplikasi langsung pada palatabilitas ternak (Ismi et al., 2017). Warna coklat yang muncul merupakan hasil reaksi pencoklatan (*browning*) yang terjadi akibat proses pemanasan (Sari, 2017). Pakan pelet untuk berbagai jenis ternak umumnya memiliki warna coklat terang (Akbar et al., 2023).

Warna kecoklatan pelet dapat berasal dari proses pemanasan sebelum dicetak dengan mesin pelet serta penambahan molases. Perubahan warna pelet menjadi coklat kehijauan hingga coklat berkaitan dengan penggunaan bahan perekat serta perlakuan panas sehingga terjadilah reaksi Maillard (Wati et al., 2020). Reaksi Maillard atau karamelisasi merupakan proses kimia yang melibatkan interaksi antara gugus amino yang berasal dari asam amino dan gula pereduksi yang mengandung gugus aldehid atau keton, di mana rangkaian reaksi tersebut pada tahap akhir menghasilkan senyawa melanoidin berwarna coklat (Rokana et al., 2022).

2.2. Tekstur

Tekstur pellet menentukan kekompakan, ketahanan, serta kenyamana konsumsi bagi ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paramater tesktur pada *green pellet concentrate* berpengaruh nyata ($P < 0.05$). Parameter tekstur menunjukkan bahwa P3 memperoleh skor tertinggi diantara perlakuan lainnya yang mencerminkan tekstur paling kasar dan mudah retak di antara seluruh perlakuan. Tekstur pelet yang lebih kompak mencerminkan keseimbangan komposisi kimia bahan, khususnya antara protein kasar dan fraksi serat yang terdapat pada bahan penyusun pelet yaitu hijauan legum. Bahan pakan dengan kandungan protein tinggi cenderung menunjukkan sifat plastis ketika mengalami pemanasan, sehingga proses pencetakan menjadi lebih mudah dan penampakan fisik pelet menjadi lebih baik (Ilmiawan *et al.*, 2015). Selain itu, tekstur pelet yang kurang seragam dapat dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan yang relatif kasar sehingga berdampak pada kelancaran proses pembentukan pelet (Wati *et al.* 2022). Tekstur pakan ditentukan oleh tingkat kehalusan bahan baku, kandungan serat, serta jenis bahan pengikat, di mana penambahan perekat meningkatkan daya ikat antarpartikel sehingga menghasilkan pelet dengan tekstur lebih halus (Ismi *et al.*, 2017). Pelet dengan mutu yang baik ditandai dengan tekstur yang halus dan struktur yang kokoh sehingga mampu menahan benturan serta tidak mudah retak ataupun hancur selama pada saat ditumpuk (Utama *et al.*, 2020). Namun, yang perlu dipehatikan bahwa pakan pelet dengan struktur yang terlalu kompak atau keras berpotensi menurunkan tingkat konsumsi ternak terhadap pakan yang diberikan (Wati *et al.*, 2020).

Tabel 3. Hasil uji organoleptik *green pellet concentrate* Berbahan Indigofera, Turi, dan Lamtoro

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Warna	2.37±0.93 ^a	2.05±0.91 ^a	2.85±1.09 ^b	2.32±0.92 ^a
Tekstur	2.95±0.94 ^a	2.97±0.77 ^a	3.55±0.68 ^b	2.70±0.89 ^a
Aroma	2.07±0.87	1.77±0.86	2.00±0.76	1.80±0.73
Keberadaan jamur	1.05±0.22	1.00±0.00	1.02±0.16	1.02±0.16

2.3. Aroma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa paramater aroma pada *green pellet concentrate* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) yang menunjukkan bahwa seluruh formulasi formulasi *green pellet concentrate* masih berada pada kisaran aroma yang sama

dan dapat diterima yaitu aroma hijau segar. Pada hasil penelitian yang menunjukkan aroma sedikit berbau langu. Hal ini terjadi karena bahan penyusun pellet yang digunakan semuanya adalah hijauan legum. Aroma langu atau *off-flavor* ini timbul akibat aktivitas enzim lipoksigenase yang mengkatalisis oksidasi asam lemak tak jenuh pada saat penggilingan hijauan legum (Bachtiar *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pelet ditambahkan molases yang bertujuan untuk mengurangi aroma langu pada pellet. Pemberian molases pada dapat memberikan dampak terbaik terhadap pembentukan tekstur, aroma, dan penerimaan pakan (Putri *et al.*, 2020). Menurut Ismi *et al.* (2017), penambahan 3% molases menghasilkan pakan dengan kualitas organoleptik terbaik baik khususnya pada aroma.

Selain itu, variasi aroma pakan yang dihasilkan berkaitan erat dengan perbedaan bahan penyusun dan kandungan nutriennya, khususnya komponen lemak dan senyawa volatil (Handayani *et al.*, 2019). Utama *et al.* (2020) juga menyampaikan bahwa pelet yang berkualitas ditandai oleh aroma yang mencerminkan bahan penyusunnya, segar, dan tidak menunjukkan bau yang tengik. Variasi aroma pada pakan berkontribusi terhadap perbedaan palatabilitas, yang tercermin dari respons konsumsi ternak (Handayani *et al.*, 2019).

2.4. Keberadaan jamur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter keberadaan jamur pada *Green pellet concentrate* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) berkisar 1,00–1,05. Hasil ini mengindikasikan bahwa *green pellet concentrate* relatif bebas dari kontaminasi jamur selama pengamatan. Tidak ditemukannya jamur secara visual menunjukkan bahwa kadar air pelet berada pada tingkat yang aman dan proses pengeringan berlangsung optimal.

Skor keberadaan jamur yang rendah dan relatif seragam pada semua perlakuan mengindikasikan bahwa *green pellet concentrate* bermutu baik. Keberadaan jamur erat kaitannya dengan kadar air dan aktivitas air bahan yang secara kimia akan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur. Temuan ini sejalan dengan Rakhmawati *et al.* (2017) bahwa selama penyimpanan, kadar air bahan menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi munculnya pertumbuhan jamur.

Ketiadaan jamur sangat penting dalam menjaga kualitas dan keamanan pakan karena pakan yang terkontaminasi jamur dapat menurunkan konsumsi pakan serta

beresiko terhadap kesehatan ternak akibat mikotoksin. Dengan demikian, kondisi pelet yang bebas jamur pada seluruh perlakuan mendukung tingkat konsumsi pakan kambing yang lebih baik dan berkelanjutan. Keberadaan jamur berkaitan dengan parameter tekstur pelet. Utama *et al.* (2020) menyampaikan bahwa mutu pelet dipengaruhi oleh kadar air, di mana kadar air tinggi ($>15\%$) menyebabkan tekstur lunak dan risiko kontaminasi mikroba, sedangkan kadar air rendah ($<10\%$) menyebabkan pellet mudah hancur. Hasil tersebut sejalan dengan temuan Rakhmawati *et al.* (2017) bahwa kadar air pakan selama masa penyimpanan merupakan faktor kunci yang mempengaruhi pertumbuhan jamur. Aspek lain seperti ketersediaan bahan, bahan pakan yang digunakan juga merupakan faktor penentu dalam pertumbuhan mikroba (Karyono *et al.*, 2024).

3. Kesimpulan

Green pellet concentrate berbasis Indigofera, turi, dan lamtoro menunjukkan perbedaan karakteristik warna dan tekstur antar perlakuan, sedangkan karakteristik aroma dan keberadaan jamur relatif seragam antar perlakuan. Namun penentuan formulasi terbaik secara menyeluruh masih memerlukan evaluasi lanjutan terhadap kualitas fisik dan kandungan nutrisi.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini memperoleh dukungan pendanaan penelitian dari Universitas Sulawesi Barat melalui Skema Riset Dosen Pemula yang bersumber dari DIPA Universitas Sulawesi Barat Tahun Anggaran 2025.

Daftar Pustaka

- Akbar, M., Rokana, E., & Zaeni, A. (2023). Uji sifat fisik dan organoleptik biskuit pakan kelinci berbasis limbah organik dengan perekat yang berbeda. *Jurnal Agripet*, 23(2), 121–128. <https://doi.org/10.17969/agripet.v23i2.24486>
- Akbar, M. R. L., Suci, D. M., & Wijayanti, I. (2017). Evaluasi kualitas pellet pakan itik yang disuplementasi tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan disimpan selama 6 minggu. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*, 15(2), 31–48.
- Anggraeny, Y. N., Umiyasih, U., & Krishna, N. H. (2006). Potensi limbah jagung siap rilis sebagai sumber hijauan sapi potong. Dalam *Prosiding Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi* (hlm. 9–10). Puslitbangnak.
- Bachtiar, R., Warkoyo, W., & Winarsih, S. (2022). Pengaruh konsentrasi sari daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan metode pemanasan terhadap

- karakteristik fisikokimia sari kedelai Devon I. *Food Technology and Halal Science Journal*, 5(2), 231–242. <https://doi.org/10.22219/fths.v5i2.22055>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Majene dalam angka 2025*. Badan Pusat Statistik.
- Handayani, I. S., Tampubolon, B. I. M., Subrata, A., & Pujaningsih, R. I. (2019). Evaluasi organoleptik multinutrien blok yang dibuat dengan menggunakan metode dingin pada perbedaan aras molases. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 17(3), 64–68. <https://doi.org/10.29244/jintp.17.3.64-68>
- Harahap, S., Harahap, A. E., & Irawati, E. (2020). Kualitas fisik pellet ayam pedaging dengan penambahan tepung kulit pisang kapok dalam ransum pada lama penyimpanan berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2), 71–80. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.02.4>
- Holik, Y. L. A., Abdullah, L., & Karti, P. D. M. H. (2019). Evaluasi nutrisi silase kultivar baru tanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan penambahan legum *Indigofera* sp. pada taraf berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 17(2), 38–46. <https://doi.org/10.29244/jintp.17.2.38-46>
- Hutabarat, J. (2017). Pengaruh umur pemotongan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 1(3), 21–24.
- Ilmiawan, T., Sulistiyanto, B., & Utama, C. S. (2015). Pengaruh penambahan pollard fermentasi dalam pellet terhadap serat kasar dan kualitas fisik pellet. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 13(2), 143–152. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v13i2.393>
- Indah, A. S., & Nuraliah, S. (2025). Kualitas fisik pakan fermentasi berbasis limbah sayur yang disuplementasi dengan limbah tepung ikan dalam persentase yang berbeda. *Journal Galung Tropika*, 14(2), 260–268. <https://doi.org/10.31850/jgt.v14i2.1311>
- Islamiyati, R. (2022). Fraksi serat berbagai legum pohon terpilih sebagai bahan pakan ternak. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(2), 150–160. <https://doi.org/10.24252/jiip.v8v2>
- Ismi, R. S., Pujaningsih, R. I., & Sumarsih, S. (2017). Pengaruh penambahan level molases terhadap kualitas fisik dan organoleptik pellet pakan kambing periode penggemukan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(3), 58–63. <https://doi.org/10.23960/jipt.v5i3.p58-63>
- Karyono, T., Herlina, B., Adlan, Z. U., & Trianah, Y. (2024). Komposisi fermentasi silase jerami padi dan legum *Indigofera zollingeriana* terhadap kualitas fisik dan nutrisi pakan ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Silampari*, 3(1), 31–42.
- Mahanani, A. A., Indah, A. S., Irmayanti, I., Haloho, R. D., Ermanda, A. P., Pratiwi, N. A., Palayukan, J., Nintiyas, W. D., & Khatifah, K. (2023). Evaluasi manajemen pemberian pakan kambing peranakan etawa (PE) di unit pelaksana teknis daerah (UPTD) pembibitan ternak dan pakan di wilayah Kabupaten Majene. *Jurnal Triton*, 14(2), 313–322. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i2.463>
- Putri, D. A., Pujaningsih, R. I., & Subrata, A. (2020). Evaluasi fisik organoleptik multinutrien blok yang dibuat dengan metode panas pada penambahan level molases yang berbeda. *Bulletin of Applied Animal Research*, 2(1), 26–31. <https://doi.org/10.36423/baar.v2i1.224>
- Rakhmawati, Y. E., Sulistiyanto, B., & Sumarsih, S. (2017). Mutu fisik organoleptik pelet limbah penetasan dengan penambahan bentonit dan lama penyimpanan yang berbeda. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (hlm. 656–663).

- Rokana, E., Akbar, M., & WK, D. A. (2022). Pengaruh lama waktu pemanasan terhadap kualitas organoleptik dan fisik biskuit biosuplemen “Moringa” kelinci (BBCi). *Buana Sains*, 22(3), 137–150.
- Sanjani, A., Oktaviana, D., & Ningtyas, N. S. (2022). Identifikasi kandungan tannin dan saponin hijauan pakan sapi potong di Desa Senayan Kabupaten Sumbawa Barat. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 9(2), 28–33.
- dos Santos, A. C. G., Yamin, M., Priyanto, R., & Maheshwari, H. (2019). Respon fisiologi domba pada sistem pemeliharaan dan pemberian jenis konsentrat berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(1), 1–9.
- Sari, M. (2017). Pemanfaatan limbah jagung untuk pembuatan biskuit pakan hijauan di Kecamatan Lima Kaum Batusangkar. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(2), 166–172. <https://doi.org/10.31958/js.v8i2.478>
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1995). *Prinsip dan prosedur statistika*. Gramedia.
- Sukri, M., & Ishak, M. (2019). Gamal sebagai pakan konsentrat hijau Desa Salut, Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 1(1), 64–71.
- Tarigan, A. (2018). *Green concentrate pellet (GCP) berbasis Indigofera zollingeriana sebagai sumber pakan kambing Boerka*. Institut Pertanian Bogor.
- Utama, C. S., Sulistiyanto, B., & Rahmawati, R. D. (2020). Kualitas fisik organoleptis, hardness, dan kadar air pada berbagai pakan ternak bentuk pellet. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18(1), 43–53. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v18i1.808>
- Waluyo, W. W. S., Suharti, S., & Abdullah, L. (2016). Metode cepat pendugaan kandungan protein kasar pada rumput raja (*Pennisetum purpurhoides*) menggunakan nilai indeks warna daun. *Pastura*, 5, 76–82. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2016.v05.i02.p04>
- Wati, N., Muthalib, R. A., & Dianita, R. (2020). Kualitas fisik biskuit konsentrat mengandung *Indigofera* dengan jenis dan konsentrasi bahan perekat berbeda. *Pastura*, 9(2), 82–89. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2020.v09.i02.p06>
- Wati, N. S., Rinawidiastuti, R., & Iskandar, F. (2022). Pengaruh perbedaan konsentrasi tepung gembili sebagai perekat terhadap kualitas fisik dan organoleptik pellet konsentrat sapi potong. *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*, 7(2), 32–44.
- Wijaya, G. H., Yamin, M., Nuraini, H., & Esfandiari, A. (2016). Performans produksi dan profil metabolik darah domba Garut dan Jonggol yang diberi limbah tauge dan omega-3. *Jurnal Veteriner*, 17(2), 246–256.
- Yulianto, R., Nurwidodo, N., Widianingrum, D. C., & Khasanah, H. (2022). Budidaya rumput odot dan teknologi pengawetan hijauan pakan ternak sapi di Desa Kalibendo, Kecamatan Pasirian, Lumajang. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, 3(1), 27–37. <https://doi.org/10.36596/jpkmi.v3i1.127>