



Tantangan Dan Peluang Peternak Dalam Mengimplementasikan Limbah Pertanian Sebagai Suplemen Makanan Sapi Bali

Challenges And Opportunities For Farmers In Implementing Agricultural Waste As A Feed Supplement For Bali Cattle

Farhan Syamsufalah*¹, Edi Usman², Pardawati³, Askari Zakariah⁴, Haeruddin⁵

Universitas Sains Islam Al-Mawaddah Warrahmah Kolaka

Email: ahanhnz@gmail.com*

Article Info

Article history :

Received : 19-12-2025

Revised : 21-12-2025

Accepted : 23-12-2025

Pulished : 26-12-2025

Abstract

The utilization of agricultural waste, such as rice straw, rice bran, corn cobs, and tofu dregs, holds significant potential as a strategic alternative feed source for ruminants, particularly Bali cattle. Their abundant availability and relatively low cost make them a vital solution for mitigating fresh forage deficits, especially during the dry season. However, the main challenge lies in the low nutritional quality of the waste, characterized by high crude fiber content and complex lignocellulose structures, which results in low digestibility and limits the animals' energy and protein intake. Furthermore, socio-economic barriers, including limited technical knowledge of feed processing technologies (fermentation and ammoniation), lack of capital, and inadequate infrastructure among traditional farmers, negatively impact the adoption rate. To optimize their use, technological interventions such as microorganism-based fermentation and urea ammoniation are necessary, as they have proven effective in breaking down lignocellulose structures, thus enhancing digestibility and nutritional value. Supplementation with energy sources (molasses) and protein sources (rice bran, tofu dregs) is also crucial for boosting rumen microbial protein synthesis and improving livestock weight gain performance. Consequently, the integration of feed processing technological innovation, human resource capacity building, and policy support will ensure the sustainable utilization of agricultural waste as an efficient strategy for lowering production costs and increasing Bali cattle productivity within smallholder farming systems.

Keywords : Agriculture waste, Nutrition quality, Ruminant

Abstrak

Pemanfaatan limbah pertanian seperti jerami padi, dedak padi, tongkol jagung, dan ampas tahu memiliki potensi besar sebagai sumber pakan alternatif strategis bagi ternak ruminansia, khususnya sapi Bali, karena ketersediaannya yang melimpah dan biaya yang relatif murah, menjadikannya solusi vital untuk mengatasi defisit hijauan pada musim kemarau. Meskipun demikian, tantangan utama terletak pada kualitas nutrisi limbah yang rendah, ditandai oleh tingginya kandungan serat kasar dan struktur lignoselulosa yang kompleks, yang mengakibatkan daya cerna rendah dan membatasi asupan energi serta protein ternak. Selain itu, hambatan sosial ekonomi seperti keterbatasan pengetahuan teknis mengenai teknologi pengolahan pakan (fermentasi dan amoniasi), modal, dan infrastruktur peternak tradisional juga memengaruhi tingkat adopsi. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan, diperlukan intervensi teknologi seperti fermentasi berbasis mikroorganisme dan amoniasi urea yang terbukti mampu memecah ikatan lignoselulosa, meningkatkan kecernaan, dan mutu nutrisi. Suplementasi dengan bahan sumber energi (molase) dan protein (dedak padi,



ampas tahu) juga krusial untuk meningkatkan sintesis protein mikroba rumen dan performa pertambahan bobot badan ternak. Dengan demikian, integrasi inovasi teknologi pengolahan pakan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan dukungan kebijakan akan menjamin keberlanjutan pemanfaatan limbah pertanian sebagai strategi efisien untuk menekan biaya produksi dan meningkatkan produktivitas sapi Bali dalam sistem peternakan rakyat.

Kata Kunci : Limbah pertanian, Kualitas nutrisi, Ternak uminsia

PENDAHULUAN

Limbah pertanian merupakan salah satu sumber bahan pakan alternatif yang mempunyai potensi besar untuk meningkatkan produktivitas sapi Bali. Ketersediaan hijauan sebagai pakan basal ternak ruminansia sering kali mengalami penurunan terutama pada musim kemarau, sehingga pemanfaatan limbah pertanian seperti jerami padi, *molase*, ampas tahu, dan dedak menjadi solusi yang strategis. Pengelolaan limbah pertanian ini dapat memberikan nilai tambah sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah yang tidak terkelola dengan baik (Syafudin, 2023).

Sapi Bali (*Bos indicus*) yang banyak dipelihara di pedesaan membutuhkan suplemen pakan yang mampu meningkatkan kandungan nutrisi ransum terutama protein, serat kasar, dan energi. Limbah pertanian yang diproses melalui fermentasi dengan penambahan bahan pendukung seperti garam dan mineral mix mampu menghasilkan pakan suplemen yang berkualitas. Pemberian suplemen pakan ini tidak hanya meningkatkan berat badan sapi, tetapi juga memperbaiki efisiensi pakan dan kesejahteraan ternak (Syafudin, 2023).

Tantangan utama dalam pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan adalah rendahnya kandungan nutrisi dan daya cerna limbah tersebut yang tinggi serat kasar. Oleh karena itu, teknologi pengolahan seperti fermentasi menjadi sangat penting untuk meningkatkan kualitas pakan. Namun penerapan teknologi tersebut masih terkendala pada pengetahuan dan kemampuan peternak dalam mengelola limbah secara efektif dan berkelanjutan (Pakpahan, 2025).

Selain tantangan teknis, masalah sosial ekonomi dan ketersediaan bahan baku juga berpengaruh pada optimalisasi pemanfaatan limbah pertanian. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa Perkembangan dunia bisnis saat ini menuntut generasi muda, khususnya mahasiswa, untuk tidak hanya menguasai teori tetapi juga mampu berinovasi dan menciptakan produk yang bernilai ekonomi (Usman 2025). Kesadaran peternak tentang pengolahan limbah menjadi pakan suplemen dan dukungan pelatihan menjadi faktor kunci keberhasilan. Program pendampingan dan pelatihan kepada kelompok tani sangat dibutuhkan agar inovasi pakan hasil olahan limbah dapat diterima secara luas di masyarakat (Wahyuni, 2022).

Peluang pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan sapi Bali sangat terbuka lebar terutama dengan pengembangan teknologi fermentasi dan penerapan *inokulan* untuk meningkatkan mutu pakan. Selain mengurangi ketergantungan pada pakan konvensional, pemanfaatan limbah juga mendukung pembangunan peternakan berkelanjutan dan ramah



lingkungan. Inovasi ini juga dapat meningkatkan nilai ekonomi peternak melalui efisiensi pakan dan produktivitas ternak yang lebih tinggi (Resolinda, 2024).

Penelitian tentang tantangan dan peluang penggunaan limbah pertanian sebagai suplemen sapi Bali ini sangat relevan guna mendorong pemanfaatan limbah yang berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi solusi optimal bagi peternak untuk meningkatkan produksi sapi Bali sekaligus mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan. Pengembangan teknologi dan pendampingan peternak menjadi langkah strategis dalam pembangunan peternakan yang produktif dan berkelanjutan (Sugama, 2012).

Berisi latar belakang penelitian yang dilakukan, kalimatnya singkat, padat, dan jelas. Pada pendahuluan ini juga disertakan tujuan penelitian yang dituliskan pada akhir paragraph. Penulisan sumber dalam teks perlu menunjukkan secara jelas nama penulis, tahun terbit dan halaman tempat naskah berada. Permasalahan dan tujuan, serta kegunaan penelitian ditulis secara naratif dalam paragraf-paragraf, tidak perlu diberi subjudul khusus. Pendahuluan ditulis dengan font Times New Roman-12, spasi 1,15. Tiap paragraf diawali kata yang menjorok ke dalam sekitar 1 cm dari tepi kiri tiap kolom.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah literature review, yaitu metode pengumpulan dan analisis informasi yang bersumber dari berbagai penelitian, jurnal ilmiah, prosiding, laporan teknis, serta publikasi yang relevan dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan pada sapi Bali. Pendekatan ini dipilih karena memberikan gambaran menyeluruh mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi peternak dalam mengimplementasikan inovasi pakan berbasis limbah pertanian, sehingga dapat menghasilkan analisis yang komprehensif dan terarah (Ardiansyah, 2021).

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur menggunakan berbagai basis data seperti Google Scholar, SINTA, DOAJ, dan Portal Garuda dengan kata kunci antara lain *limbah pertanian*, *fermentasi pakan ruminansia*, *suplemen pakan sapi Bali*, *nutrisi pakan berbasis limbah*, dan *teknologi pengolahan pakan*. Literatur yang digunakan difokuskan pada publikasi yang terbit dalam rentang waktu 2010–2025 serta memiliki relevansi langsung terhadap isu nutrisi sapi Bali maupun pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan (Syafudin, 2023).

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif-komparatif, yaitu dengan membandingkan temuan dari berbagai penelitian untuk melihat kesamaan, perbedaan, serta perkembangan teknologi dalam pengolahan limbah pertanian. Setiap literatur ditelaah untuk mengidentifikasi aspek kandungan nutrisi, teknologi pengolahan, tantangan implementasi, serta peluang peningkatan produktivitas sapi Bali melalui pemberian pakan suplemen berbasis limbah. Data yang diperoleh kemudian disintesis untuk menghasilkan pemahaman menyeluruh mengenai praktik pemanfaatan limbah sebagai pakan ternak, termasuk faktor teknis dan sosial-ekonomi yang memengaruhinya di tingkat peternak (Binsar Pakpahan, 2025).



Melalui metode literature review ini, penelitian diharapkan mampu memberikan dasar analitis yang kuat dalam merumuskan rekomendasi yang dapat diterapkan oleh peternak maupun pihak terkait dalam upaya meningkatkan efisiensi pakan, produktivitas ternak, dan pengelolaan limbah pertanian secara berkelanjutan (Resolinda, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah pertanian seperti jerami padi, dedak padi, tongkol jagung, dan ampas tahu memiliki potensi besar sebagai sumber bahan pakan alternatif bagi ternak ruminansia karena ketersediaannya yang melimpah sepanjang tahun serta biaya yang relatif murah dibanding hijauan komersial (Manajemen Pemberian Pakan Berkualitas). Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian terbesar di Indonesia dengan produksi mencapai lebih dari 20 juta ton per tahun dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan basal bagi sapi, khususnya di daerah dengan keterbatasan hijauan pada musim kemarau (Hairuddin, 2023). Pemanfaatan jerami padi sebagai bahan pakan dinilai strategis karena kandungan serat kasarnya yang tinggi dan memiliki kemampuan untuk mempertahankan fungsi rumen pada ternak ruminansia (Manajemen Pemberian Pakan Berkualitas).

Menurut kajian lain, jerami padi juga mengandung sekitar 3–5% protein kasar dan 40–45% *total digestible nutrient* (TDN), sehingga dapat berperan sebagai sumber energi bagi ternak bila dipadukan dengan bahan suplemen lain yang memiliki kerapatan nutrisi lebih tinggi seperti dedak padi atau molase (Yanuartono et al., 2017). Limbah pertanian lain seperti tongkol jagung dan batang jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat dan energi karena kandungan karbohidrat strukturalnya yang cukup tinggi, sementara dedak padi digunakan sebagai sumber protein tambahan dalam formulasi pakan (Febrina et al., 2020). Selain itu, ampas tahu merupakan limbah agroindustri yang sangat potensial karena mengandung protein kasar lebih dari 14% dan mudah dicerna, sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak ruminansia jika digunakan sebagai suplemen pada ransum berbasis jerami (Konsumsi Harian dan Konversi Pakan Sapi Bali yang Diberikan Molasses Multinutrient Soft (MMS)).

Dengan demikian, pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pakan alternatif merupakan strategi penting untuk mengatasi kekurangan ketersediaan hijauan segar sekaligus mengurangi biaya produksi pada sistem peternakan rakyat (Hairuddin, 2023). Suplemen diperlukan untuk meningkatkan performa ternak terutama pada musim kemarau ketika ketersediaan hijauan berkualitas sangat terbatas (Hairuddin, 2023). Penambahan sumber energi seperti molase terbukti meningkatkan pencernaan dan aktivitas mikroba rumen ketika dipadukan dengan ransum berbasis jerami (Pemanfaatan Limbah Pertanian Jagung untuk Pakan Ternak Ruminansia). Suplemen protein seperti dedak padi dan bungkil kedelai berperan penting dalam meningkatkan sintesis mikroba rumen yang berpengaruh langsung terhadap pertambahan bobot badan harian sapi Bali (Konsumsi Harian dan Konversi Pakan Sapi Bali yang Diberikan Molasses Multinutrient Soft (MMS)). Penggunaan ampas tahu sebagai suplemen memberikan peningkatan efisiensi pakan karena memiliki protein kasar sekitar 14–20% yang mudah dicerna oleh ternak ruminansia (Mayulu et al., 2013). Suplemen mineral dan vitamin juga memegang peran penting untuk optimalisasi metabolisme tubuh dan reproduksi sapi Bali (Utomo, 2001). Pemberian suplemen pakan mampu



meningkatkan produktivitas, karena ransum basal berbasis jerami tanpa penambahan suplemen dapat menyebabkan penurunan berat badan dan menurunkan performa reproduksi (Nuzzahari, 2024).

Limbah pertanian seperti jerami padi, tongkol jagung, dan limbah agroindustri memiliki keterbatasan utama berupa kualitas nutrisi yang rendah, terutama kandungan protein kasar dan energi yang tidak mencukupi kebutuhan fisiologis ternak ruminansia (yanuartono et al., 2017). Kandungan serat kasar jerami padi yang tinggi dan struktur lignoselulosa yang kompleks menyebabkan tingkat kecernaannya rendah sehingga energi yang tersedia bagi ternak menjadi terbatas (Hairuddin, 2023). Lignin yang terkandung dalam jerami padi dapat membentuk ikatan kuat dengan hemiselulosa dan selulosa yang sulit didegradasi oleh mikroba rumen, sehingga memperburuk pemanfaatan nutrisi di dalam tubuh ternak (Febrina et al., 2020). Rendahnya daya cerna limbah pertanian menyebabkan konsumsi pakan menurun dan berdampak langsung pada penurunan laju pertumbuhan serta performa produksi ternak, termasuk penambahan bobot badan harian sapi Bali (Fridayati et al., 2024).

Selain itu, limbah pertanian sebagai pakan tunggal seringkali tidak mampu memenuhi kebutuhan nitrogen untuk sintesis protein mikroba di dalam rumen, sehingga diperlukan penambahan bahan pakan sumber protein atau energi tinggi untuk meningkatkan efisiensi fermentasi rumen (Pengolahan Limbah Pertanian sebagai Pakan Ternak di Kawasan Transmigrasi Uluklubuk). Tantangan lain yang dihadapi adalah variasi kualitas limbah pertanian yang sangat dipengaruhi oleh lokasi produksi, pola budidaya tanaman, metode pengeringan, dan penanganan pascapanen, sehingga menimbulkan ketidakkonsistenan dalam formulasi pakan (Mayulu et al., 2013). Dengan demikian, kualitas nutrisi yang rendah dan rendahnya daya cerna menjadi hambatan utama dalam pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan dasar sapi Bali, dan diperlukan intervensi teknologi pakan melalui fermentasi, amoniasi, atau penambahan suplemen untuk mengoptimalkan pemanfaatannya dalam sistem peternakan rakyat (Ilham et al., 2018).

Implementasi pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan sapi Bali sangat dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomi peternak sebagai pelaku utama dalam sistem produksi ternak rakyat (Mayulu et al., 2013). Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan teknis mengenai teknologi pengolahan pakan seperti fermentasi, amoniasi, dan formulasi ransum menyebabkan tingkat adopsi inovasi pemanfaatan limbah pertanian relatif rendah pada sebagian besar peternak tradisional (Ilham et al., 2018). Rendahnya tingkat pendidikan formal dan minimnya akses terhadap informasi ilmiah menyebabkan peternak cenderung mempertahankan pola pemberian pakan konvensional berbasis hijauan tanpa mempertimbangkan nilai nutrisi dan efisiensi ekonomi dari pemanfaatan limbah pertanian (yanuartono et al., 2017).

Selain itu, kondisi ekonomi peternak yang umumnya termasuk dalam kategori usaha berskala kecil menyebabkan keterbatasan modal dalam membeli bahan tambahan seperti molase, mineral, dan probiotik yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas nutrisi limbah pertanian melalui teknologi pengolahan pakan (Wahyuni, 2022). Akses terhadap infrastruktur pendukung seperti alat pencacah, ruang fermentasi, dan fasilitas penyimpanan juga menjadi hambatan



signifikan karena memerlukan investasi awal yang sulit dipenuhi oleh peternak kecil tanpa dukungan pemerintah maupun lembaga pendamping (Mayulu et al., 2013).

Faktor sosial seperti norma budaya dan pengalaman kolektif antarpeternak turut memengaruhi keputusan dalam mengadopsi inovasi pakan, di mana peternak cenderung mengikuti praktik yang telah dilakukan secara turun-temurun dibanding mencoba teknologi baru yang dianggap rumit dan berisiko (Wahyuni, 2022). Oleh karena itu, faktor sosial ekonomi memainkan peran fundamental dalam menentukan keberhasilan implementasi pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan, dan intervensi kebijakan diperlukan melalui peningkatan kapasitas sumber daya manusia, pendampingan teknis, serta akses permodalan agar proses adopsi inovasi dapat berjalan secara berkelanjutan (yanuartono et al., 2017).

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan sapi Bali memiliki peluang pengembangan yang sangat besar dalam mendukung peningkatan produktivitas ternak dan efisiensi sistem peternakan rakyat melalui integrasi teknologi pengolahan pakan yang tepat guna (yanuartono et al., 2017). Penerapan teknologi biologis seperti fermentasi berbasis mikroorganisme lokal berpotensi meningkatkan nilai nutrisi limbah pertanian melalui penurunan kandungan serat kasar, peningkatan pencernaan, dan peningkatan kadar protein total sehingga mampu meningkatkan performa pertumbuhan ternak (Pakpahan, 2025).

Selain teknologi fermentasi, proses amoniasi menggunakan urea telah terbukti efektif dalam memecah ikatan lignoselulosa pada jerami padi sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi dan pemanfaatannya oleh mikroba rumen (Ilham et al., 2018). Peluang pengembangan pemanfaatan limbah juga semakin terbuka melalui program pemerintah dan lembaga akademik yang menempatkan inovasi pakan berbasis sumber daya lokal sebagai strategi nasional untuk menekan biaya produksi dalam usaha peternakan rakyat (Sun et al., 2020). Dukungan kelembagaan seperti pelatihan, penyuluhan, dan pembentukan kelompok peternak dapat mempercepat transfer teknologi pengolahan limbah dan meningkatkan adopsi inovasi pakan dalam skala luas (Mayulu et al., 2013).

Selain itu, pengembangan pemanfaatan limbah pertanian berpotensi menciptakan nilai ekonomi baru melalui pengolahan limbah menjadi produk komersial seperti pakan fermentasi, silase, dan pakan komplet berbentuk pelet yang memiliki stabilitas penyimpanan lebih baik dan mudah didistribusikan (Febrina et al., 2020). Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pakan juga mendukung konsep agroindustri terpadu dan ekonomi sirkular yang berorientasi pada keberlanjutan sumber daya melalui optimalisasi penggunaan limbah, pengurangan pencemaran lingkungan, dan peningkatan pendapatan peternak (yanuartono et al., 2017). Dengan demikian, peluang pengembangan pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan sapi Bali sangat potensial untuk diwujudkan melalui sinergi antara inovasi teknologi, dukungan kebijakan pemerintah, dan peningkatan kapasitas peternak secara berkelanjutan (Mayulu, 2015).

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak merupakan strategi yang efektif untuk mengatasi kekurangan hijauan terutama pada musim kemarau ketika produksi rumput alami dan hijauan budidaya mengalami penurunan signifikan (yanuartono et al., 2017). Strategi ini menjadi



sangat relevan karena sebagian besar peternak rakyat masih bergantung pada hijauan segar sebagai sumber pakan utama sehingga terjadi penurunan produktivitas ternak pada periode kering akibat keterbatasan suplai pakan (yanuartono et al., 2017). Limbah pertanian seperti jerami padi, tongkol jagung, dan batang jagung memiliki ketersediaan yang stabil sepanjang tahun sehingga dapat digunakan sebagai cadangan pakan untuk mengurangi risiko fluktuasi ketersediaan hijauan (Febrina et al., 2020). Pemanfaatan limbah pertanian dalam sistem pakan ternak juga mendukung efisiensi penggunaan sumber daya lokal melalui prinsip integrasi tanaman-ternak yang memungkinkan pemanfaatan hasil samping pertanian secara optimal dalam siklus produksi (Wahyuni, 2022). Strategi pemanfaatan limbah pertanian sebagai substitusi hijauan dinilai mampu menjaga keberlangsungan sistem pemeliharaan sapi Bali karena ketersediaan pakan menjadi lebih terjamin dan tidak sepenuhnya bergantung pada kondisi iklim dan musim (yanuartono et al., 2017). Selain itu, pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan dapat menurunkan biaya produksi pakan yang merupakan komponen terbesar dalam usaha peternakan rakyat sehingga memberikan dampak ekonomi langsung bagi peningkatan pendapatan peternak (Amin et al., 2021). Dengan demikian, pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan alternatif terbukti menjadi pendekatan strategis dalam mengatasi defisit hijauan dan meningkatkan efisiensi manajemen pakan pada usaha peternakan sapi Bali secara berkelanjutan (Hairuddin, 2023).

Teknologi fermentasi memiliki peran yang sangat signifikan dalam meningkatkan kualitas nutrisi limbah pertanian yang digunakan sebagai pakan ternak karena proses fermentasi mampu memecah struktur serat kompleks yang sulit dicerna menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah dimanfaatkan oleh mikroba rumen (Utomo, 2001). Proses fermentasi dengan menggunakan mikroorganisme seperti *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, dan *Aspergillus* terbukti dapat menurunkan kadar lignoselulosa pada jerami padi sehingga meningkatkan pencernaan bahan kering dan *total digestible nutrient* (TDN) yang diperlukan oleh ternak ruminansia untuk menunjang pertumbuhan dan produksi (Wahyuni, 2022). Fermentasi juga meningkatkan kandungan protein kasar melalui sintesis biomassa mikroba yang berkembang selama proses pengolahan, sehingga limbah pertanian yang semula memiliki protein rendah dapat berfungsi sebagai sumber protein tambahan dalam ransum ternak (Febrina et al., 2020). Selain itu, produk hasil fermentasi memiliki palatabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan limbah segar karena menghasilkan aroma asam laktat yang disukai ternak serta mampu menstabilkan bahan pakan dengan perubahan pH yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Mayulu et al., 2013). Penerapan fermentasi juga mampu memperpanjang masa simpan limbah pertanian melalui proses pengawetan yang menjadikan pakan tetap stabil secara fisik dan nutrisi meskipun telah disimpan dalam jangka waktu yang lama, sehingga sangat efektif sebagai cadangan pakan pada musim paceklik (Amin et al., 2021). Dengan demikian, teknologi fermentasi merupakan inovasi kunci yang diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan dalam sistem peternakan sapi Bali, karena mampu meningkatkan mutu nutrisi, ketersediaan energi, dan efisiensi pemanfaatan pakan secara keseluruhan (yanuartono et al., 2017).

Kapasitas sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan adopsi inovasi dalam pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan suplementasi sapi



Bali. Pengetahuan peternak mengenai teknologi pengolahan pakan sangat memengaruhi kemampuan mereka dalam mengadopsi metode seperti fermentasi dan amoniasi. Hal ini karena jerami dan limbah pertanian lainnya memiliki kualitas nutrisi rendah apabila diberikan tanpa perlakuan terlebih dahulu (yanuartono et al., 2017)

Dalam kajiannya, Potensi Jerami Sebagai Pakan Ternak Ruminansia menjelaskan bahwa pemanfaatan jerami sebagai pakan ruminansia memerlukan pemahaman yang baik mengenai proses pengolahan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna. Tanpa perlakuan teknologi, jerami mengandung serat kasar yang sulit dicerna akibat kompleksitas struktur lignoselulosa, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ternak secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan teknis agar peternak mampu menerapkan inovasi secara efektif. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan teknis sering menjadi hambatan utama dalam implementasi inovasi pakan berbasis limbah. Banyak peternak masih menggunakan jerami secara tradisional tanpa pengolahan karena kurang memahami manfaat teknologi peningkatan kualitas nutrisi. Padahal, teknologi fermentasi terbukti mampu meningkatkan pencernaan dan efisiensi penggunaan jerami pada ternak ruminansia (yanuartono et al., 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas SDM merupakan kebutuhan mendesak dalam mendorong transformasi sistem pakan.

KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah pertanian seperti jerami padi, dedak padi, tongkol jagung, dan ampas tahu memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber pakan alternatif bagi sapi Bali karena ketersediaannya yang melimpah, biaya yang relatif murah, serta kemampuannya untuk mengatasi defisit hijauan terutama pada musim kemarau. Namun, keterbatasan utama limbah pertanian terletak pada kualitas nutrisi yang rendah dan daya cerna yang terbatas akibat tingginya kandungan serat kasar dan kompleksitas struktur lignoselulosa, sehingga pemanfaatannya sebagai pakan dasar memerlukan intervensi teknologi.

Penerapan teknologi pengolahan pakan seperti fermentasi dan amoniasi terbukti mampu meningkatkan pencernaan, kandungan nutrisi, palatabilitas, serta efisiensi pemanfaatan limbah pertanian dalam ransum sapi Bali. Penambahan suplemen energi, protein, mineral, dan vitamin juga berperan penting dalam mendukung aktivitas mikroba rumen, meningkatkan pertambahan bobot badan, serta menjaga performa reproduksi ternak. Dengan demikian, integrasi limbah pertanian yang diolah secara tepat dalam sistem pakan dapat menurunkan biaya produksi dan meningkatkan produktivitas usaha peternakan rakyat.

Keberhasilan implementasi pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan sangat dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomi peternak, khususnya tingkat pengetahuan, keterampilan teknis, ketersediaan modal, dan dukungan infrastruktur. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara inovasi teknologi pakan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan pendampingan, serta dukungan kebijakan pemerintah agar pemanfaatan limbah pertanian sebagai suplemen pakan sapi Bali dapat diterapkan secara berkelanjutan dan memberikan manfaat ekonomi maupun lingkungan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amin, M., Yanuario, O., Damrah Hasan, S., & Hidayat Dilaga, S. (2021). Evaluation of Nutrition Adequacy of Young Male Bali Cow in BPT-HMT Serading, Sumbawa District. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 7(1), 29–40.
- Febrina, D., Khairunnisa, N., & Febriyanti, R. (2020). Pengaruh Lama Pemeraman dan Metode Pengolahan terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Jerami Jagung. *Jurnal Agripet*, 20(2). <https://doi.org/10.17969/agripet.v20i2.16837>
- Fridayti, D., Al Adam, K., Raudhah, R., Fatmala, N., & Risna, Y. K. (2024). Evaluasi Nilai Nutrisi Jerami Padi Direct dan Indirect dengan Metode Amoniasi dan Fermentasi (Amofer) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 221–228. <https://doi.org/10.22437/jiip.v27i2.36967>
- Hairuddin. (2023). Analysis of Rice Straw Availability as Beef Cattle Feed Resources at the Farmer Groups as Recipient of Feed Processing Equipment Assistance in Sidendreg Rappang Regency. *Jurnal Peternakan Lokal*, 5(1).
- Ilham, F., Sayuti, M., Ananda, T., & Nugroho, E. (2018). *Peningkatan Kualitas Jerami Padi Sebagai Pakan Sapi Potong Melalui Amoniasi Menggunakan Urea Di Desa Timbuolo Tengah Provinsi Gorontalo*. 24(2). <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/10735>
- Mayulu, H. (2015). Nutrient Potency of Rice Straw Processed with Amofer as Cattle Feed Stuff in East Kalimantan. *All Rights Reserved International Journal of Science and Engineering*, 9(2), 101–105. <https://doi.org/10.12777/ijse.9.2.101-105>
- Mayulu, H., Sunarso, S., Sutrisno, C. I., Sumarsono, S., Christiyanto, M., & Isharyudono, K. (2013). Potency of Palm Oil Plantation and Mill Byproduct as Ruminant Feed in Paser Regency, East Kalimantan. *International Journal of Science and Engineering*, 5(2). <https://doi.org/10.12777/ijse.5.2.56-60>
- Nuzzahari. (2024). Evaluation of the Physical Quality of Fermented Ammonia Feed (Amofer) Rice Straw Waste. *Jurnal Peternakan Lokal*, 6(2).
- Pakpahan, B. (2025). *Inovasi Teknologi Pengolahan Pakan Dan Limbah Ternak Sapi : Solusi Hemat Biaya Untuk Keberlanjutan Usaha*.
- Sugama, I. N. (2012). *Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Pakan Alternatif Untuk Sapi Bali Dara I Nyoman Sugama Dan Ni Luh Gede Budiari*.
- Sun, L., Lee, M., Jeon, S., & Seo, S. (2020). Evaluation of the associative effects of rice straw with timothy hay and corn grain using an in vitro ruminal gas production technique. *Animals*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/ani10020325>
- syafudin. (2023). *Pemanfaatan Limbah Industri Dan Pertanian Sebagai Pakan*.
- Utomo, ristanto. (2001). *Pengaruh tingkat pemberian dedak halus pada pakan basal jerami padi terhadap konsumsi, pencernaan, dan kandungan mineral darah sapi peranakan ongole*.
- Wahyuni, S. (2022). *pemanfaatan limbah pertanian untuk ketersediaan pakan ternak kelompok tani ternak desa terban*.



yanuartono, yanuartono, Purnamaningsih, H., Indarjulianto, S., & Nururrozi, A. (2017). Potensi jerami sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 40–62. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.01.05>