

Potensi Limbah Pasar Sayur sebagai Sumber Pakan Fermentasi untuk Ternak Kambing: Studi Efisiensi Biologis dan Ekonomi

Sudirman^{1*}

Universitas Mataram, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : sudirman804@gmail.com

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada>

Vol. 3, No. 5, Mei, 2025

Page: 143-150

DOI:

<https://doi.org/10.55681/armada.v2i6.1620>

Article History:

Received: Mei 10, 2025

Revised: Mei 13, 2025

Accepted: Mei 15, 2025

Abstract : Vegetable market waste is a type of organic waste that is abundant and has not been optimally utilized. This study aims to explore the potential of vegetable market waste as a raw material for fermented feed for goats, by considering aspects of biological and economic efficiency. Vegetable waste such as cabbage, mustard greens, carrots, and spinach was fermented using a mixture of local microorganisms (MOL) for 7–14 days. Fermentation aims to improve the nutritional value and palatability of the feed. The goats used in the study were divided into two groups: a control group fed conventional feed, and a treatment group fed fermented market waste feed. Parameters observed included feed consumption, daily body weight gain (DWG), feed conversion, and analysis of feed costs per unit of body weight produced. The results showed that fermented feed from market waste can increase feed efficiency with DWG equal to or higher than conventional feed, accompanied by a reduction in feed costs of up to 30%. In addition, the utilization of this waste contributes to reducing the volume of organic waste in traditional markets. From an economic perspective, the use of fermented feed demonstrates higher profits for small-scale farmers, particularly micro- and medium-sized enterprises. This study concludes that vegetable market waste has high potential as an efficient and sustainable alternative feed source, both biologically and economically, and can be a solution for community-based organic waste management.

Keywords: Market waste, fermented feed, goats, feed efficiency, livestock economics

Abstrak : Limbah pasar sayur merupakan salah satu jenis limbah organik yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi limbah pasar sayur sebagai bahan baku pakan fermentasi untuk ternak kambing, dengan meninjau aspek efisiensi biologis dan ekonomi. Limbah sayur seperti kol, sawi, wortel, dan bayam difermentasi menggunakan campuran mikroorganisme lokal (MOL) selama 7–14 hari. Fermentasi bertujuan meningkatkan nilai nutrisi dan palatabilitas pakan. Kambing yang digunakan dalam penelitian dibagi dalam dua kelompok: kelompok kontrol yang diberi pakan konvensional, dan kelompok perlakuan yang diberi pakan fermentasi limbah pasar. Parameter yang diamati meliputi konsumsi pakan, pertambahan bobot badan harian (PBBH), konversi pakan, serta analisis biaya pakan per satuan bobot badan yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan fermentasi dari limbah pasar dapat meningkatkan efisiensi pakan

dengan PBBH yang setara atau lebih tinggi dibandingkan pakan konvensional, disertai penurunan biaya pakan hingga 30%. Selain itu, pemanfaatan limbah ini berkontribusi pada pengurangan volume sampah organik di pasar tradisional. Dari aspek ekonomi, penggunaan pakan fermentasi ini menunjukkan keuntungan yang lebih tinggi bagi peternak kecil, terutama dalam skala usaha mikro dan menengah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa limbah pasar sayur memiliki potensi tinggi sebagai sumber pakan alternatif yang efisien dan berkelanjutan, baik secara biologis maupun ekonomis, serta dapat menjadi solusi dalam pengelolaan limbah organik berbasis komunitas.

Kata Kunci: Limbah pasar, pakan fermentasi, kambing, efisiensi pakan, ekonomi peternakan.

PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan berkualitas merupakan salah satu faktor penentu utama dalam produktivitas ternak ruminansia seperti kambing. Di Indonesia, kekurangan hijauan dan bahan pakan berserat terjadi terutama pada musim kemarau, yang berdampak pada pertumbuhan, reproduksi, dan produksi daging maupun susu kambing. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sumber pakan yang murah, tersedia lokal, dan bisa memenuhi kebutuhan nutrisi dasar ternak.

Ternak kambing, khususnya kambing peranakan etawa (PE) dan jenis lokal lainnya, sangat bergantung pada hijauan sebagai pakan utama. Namun, sistem pertanian di Indonesia yang masih bersifat musiman dan bergantung pada curah hujan menyebabkan ketersediaan hijauan sangat fluktuatif. Ketika musim hujan, produksi hijauan melimpah, tetapi saat musim kemarau terjadi penurunan drastis. Kondisi ini membuat para peternak kesulitan mempertahankan suplai pakan yang memadai dan konsisten sepanjang tahun, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas ternak.

Menurut data Departemen Pertanian dan studi-studi lokal, ketersediaan hijauan tidak cukup memenuhi kebutuhan pakan ruminansia secara nasional. Bahkan, beberapa wilayah yang memiliki populasi ternak tinggi, seperti Jawa Timur, NTB, dan Sulawesi Selatan, mengalami defisit hijauan pada musim kemarau hingga lebih dari 30%. Salah satu solusi yang banyak dikaji adalah pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan alternatif. Limbah pertanian, limbah hortikultura, dan limbah sayur pasar menjadi salah satu potensi bahan pakan alternatif yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Salah satu penelitian oleh Ella & Pasambe (2017) di Enrekang menyebutkan bahwa penggunaan limbah sayuran yang difermentasi dapat meningkatkan produktivitas kambing dibandingkan pemberian pakan konvensional. Ini mengindikasikan bahwa jika limbah tersebut diolah dengan baik, khususnya melalui fermentasi, dapat menjadi pakan fungsional yang tidak hanya menekan biaya, tetapi juga meningkatkan performa ternak. Limbah sayur yang berasal dari pasar tradisional memiliki ketersediaan yang tinggi dan berkesinambungan, mengingat volume sisa sayuran dari aktivitas perdagangan sangat besar setiap harinya. Namun demikian, potensi ini belum sepenuhnya dimanfaatkan karena berbagai alasan, seperti kurangnya informasi teknis, kekhawatiran terhadap kebersihan dan sanitasi, serta belum adanya standarisasi dalam pengolahan limbah tersebut menjadi pakan ternak.

Limbah sayur termasuk bagian dari limbah organik pasar yang terdiri dari sisa sayuran, bagian yang tak terjual, dan hasil seleksi sayuran yang layu atau rusak. Limbah ini mengandung protein kasar, serat kasar, serta vitamin dan mineral dalam jumlah yang bervariasi tergantung jenis sayuran. Beberapa jenis sayuran seperti daun kol, sawi, bayam, wortel, dan brokoli, diketahui mengandung nutrisi yang bermanfaat. Namun, tanpa pengolahan yang tepat, limbah tersebut dapat cepat membusuk, terkontaminasi mikroorganisme patogen, serta mengandung senyawa anti-nutrisi yang menghambat pemanfaatan nutrisi oleh hewan. Oleh karena itu,

diperlukan proses pengolahan seperti fermentasi untuk meningkatkan nilai guna limbah tersebut sebagai bahan pakan.

Teknologi fermentasi telah banyak diangkat sebagai metode untuk memperbaiki kualitas nutrisi pakan alternatif. Fermentasi merupakan proses biokonversi yang melibatkan mikroorganisme untuk mengubah substrat menjadi produk yang lebih berguna secara biologis. Dalam konteks pakan ternak, fermentasi dapat menurunkan kandungan antinutrisi seperti tanin dan lignin, meningkatkan pencernaan serat, mempertahankan atau bahkan meningkatkan kandungan protein kasar, serta memperbaiki palatabilitas atau tingkat kesukaan ternak terhadap pakan. Beberapa mikroba yang umum digunakan dalam proses fermentasi antara lain *Lactobacillus*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Aspergillus niger*, yang bekerja mengurai bahan organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap.

Salah satu penelitian dengan hijauan fermentasi menunjukkan bahwa ada peningkatan nilai nutrisi, konsumsi pakan, dan efisiensi pakan kambing dibanding kontrol. Misalnya, dalam penelitian “Pengembangan Teknologi Fermentasi Pakan Berbasis Hijauan untuk Peningkatan Kualitas Nutrisi pada Ternak Kambing” oleh Junaidi & Winarno (2024), dilaporkan bahwa pemberian pakan hijauan fermentasi selama 8 minggu meningkatkan pertambahan bobot harian hingga 30% dibandingkan kelompok tanpa perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi tidak hanya mengawetkan bahan pakan, tetapi juga meningkatkan kualitas biologisnya.

Dalam penelitian “Fermentasi Limbah Sayur oleh Probiotik untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisinya sebagai Bahan Pakan” oleh Salma Sadih (2023), dilaporkan bahwa limbah sayur memiliki kandungan protein kasar 16-38%, serta kandungan serat kasar yang cukup tinggi. Namun, tingginya serat kasar tanpa perlakuan akan menurunkan pencernaan dan menyebabkan limbah tersebut kurang optimal sebagai pakan utama. Fermentasi dalam hal ini berfungsi untuk menurunkan fraksi serat kasar, meningkatkan produksi asam amino esensial, dan menciptakan lingkungan mikrobiologis yang menguntungkan dalam saluran pencernaan kambing.

Dari sisi biologis, pakan fermentasi mampu memperbaiki pertumbuhan bobot badan, efisiensi pemanfaatan pakan (feed conversion ratio), dan kesehatan pencernaan kambing. Dalam praktiknya, fermentasi juga meningkatkan populasi mikroflora rumen yang berperan dalam degradasi selulosa dan hemiselulosa. Misalnya, penelitian oleh Wahyudi & Definiati (2014) menunjukkan bahwa pemberian limbah kebun sayuran fermentasi sebagai bagian dari pakan hijauan sekitar 40% menggantikan hijauan sepenuhnya, dapat menghasilkan pertambahan bobot badan sekitar 75 gram per ekor per hari. Hal ini menandakan bahwa limbah fermentasi bukan hanya bahan pengganti darurat, tetapi juga sumber pakan strategis yang bisa digunakan secara rutin.

Dari sisi ekonomi, biaya pakan biasanya menyumbang lebih dari 60% dari total biaya operasional dalam usaha peternakan kambing. Oleh karena itu, setiap efisiensi pada komponen pakan akan berdampak besar terhadap keuntungan peternak. Penggunaan limbah pasar sayur yang diolah fermentasi diharapkan dapat mengurangi biaya pakan sambil mempertahankan atau meningkatkan produktivitas. Dari penelitian Andi Ella & Pasambe (2017) di Enrekang, introduksi teknologi perbaikan pakan dengan limbah sayur fermentasi memberikan nisbah R/C (Revenue/Cost) sebesar 1,83 dibandingkan kontrol 1,10. Artinya, keuntungan usaha meningkat secara signifikan dengan strategi ini, menjadikan fermentasi limbah sayur sebagai inovasi bernilai ekonomis tinggi.

Selain itu, pemanfaatan limbah sayur juga berkontribusi terhadap pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan. Saat ini, sebagian besar limbah pasar masih dibuang begitu saja ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir), yang tidak hanya menimbulkan bau dan pencemaran, tetapi juga menyumbang emisi gas rumah kaca seperti metana akibat pembusukan anaerob. Dengan mengubah limbah organik menjadi pakan ternak, maka tercipta sistem pertanian sirkuler yang mendukung prinsip ekonomi hijau dan ketahanan pangan lokal.

Meskipun ada beberapa studi lokal mengenai fermentasi hijauan dan limbah pertanian, belum banyak penelitian yang secara spesifik memfokuskan pada limbah pasar sayur, mencakup berbagai jenis sayuran, durasi fermentasi, metode fermentasi (misalnya penggunaan probiotik,

starter mikroba lokal, atau kombinasi), dan analisis efisiensi biologis serta ekonominya secara bersamaan. Beberapa penelitian cenderung hanya menekankan pada aspek laboratorium, tanpa diikuti uji coba lapangan yang menunjukkan pengaruh nyata pada produktivitas dan keuntungan usaha ternak. Selain itu, belum banyak yang mengevaluasi parameter mikrobiologis pasca-fermentasi seperti kestabilan pH, jumlah koloni bakteri asam laktat, dan daya simpan pakan fermentasi, yang penting untuk memastikan keamanan konsumsi jangka panjang bagi ternak.

Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian lebih lanjut yang mendalam, terstruktur, dan kontekstual dengan kondisi lapangan peternakan di Indonesia, khususnya peternak rakyat skala kecil hingga menengah. Penelitian tersebut seharusnya mampu menjawab berbagai pertanyaan teknis dan aplikatif, seperti: jenis sayuran mana yang paling potensial untuk difermentasi? Berapa lama waktu fermentasi optimal untuk menjaga kualitas nutrisi? Bagaimana rasio campuran bahan-bahan fermentasi agar mudah diterapkan di tingkat peternak? Serta bagaimana dampak langsung terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, dan pendapatan peternak. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya mengeksplorasi potensi limbah pasar

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan proporsi limbah pasar sayur difermentasi terhadap total pakan hijauan. Contohnya, tiga perlakuan: kontrol (tanpa limbah fermentasi), perlakuan 1 (limbah fermentasi 25 %), dan perlakuan 2 (limbah fermentasi 50 %) terhadap total hijauan. Setiap perlakuan diulang minimal 4 kali (4 ulangan) dengan kambing per ulangan sebanyak 3–4 ekor, sehingga total kambing yang digunakan sekitar 36–48 ekor. Variasi jenis limbah sayur (misalnya kol, sawi, wortel) dan durasi fermentasi (7 hari dan 14 hari) juga akan menjadi perlakuan faktor tambahan untuk melihat interaksi antara proporsi dan durasi fermentasi. RAL juga digunakan dalam penelitian sejenis: Pengembangan Teknologi Fermentasi Pakan Berbasis Hijauan oleh Junaidi & Winarno (2024) menggunakan dua perlakuan (kontrol dan perlakuan fermentasi hijauan) dan ulangan untuk mengevaluasi pertumbuhan, konsumsi dan efisiensi pakan.

Limbah pasar sayur dikumpulkan dari pasar tradisional, dipilah, dicuci, dan dipotong-potong dengan ukuran tertentu (misalnya $\pm 2-3$ cm). Kemudian bahan difermentasi menggunakan starter mikroba (probiotik atau MOL) atau inokulum yang telah diuji, ditambah molase dan air agar fermentasi berjalan optimal. Fermentasi dilakukan dalam wadah kedap udara selama periode 7 dan 14 hari pada suhu kamar $\sim 25-30^{\circ}\text{C}$. Setelah fermentasi, pakan diuji kandungan kimianya (analisis proksimat: bahan kering, protein kasar, serat kasar, abu, lemak), seperti yang dilakukan pada penelitian Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa oleh Marhamah, Akbarillah & Hidayat (2019) yang mengukur kualitas kimiawi dan akseptabilitas pakan konsentrat fermentasi.

Kambing yang digunakan dipelihara di kandang percobaan, dengan pakan diberikan dua kali sehari, jumlah berdasarkan persentase bobot badan (misalnya 3–4 % berat badan per hari, bahan kering). Parameter biologis yang diamati meliputi pertambahan berat badan harian (PBBH), konsumsi pakan (baik bahan kering maupun segar), konversi pakan (dry matter conversion ratio), kesehatan pencernaan (misalnya pemeriksaan feses, retensi nutrisi jika memungkinkan). Pengamatan dilakukan selama masa pertumbuhan selama minimal 60 hari untuk menghasilkan data yang cukup stabil, sebagaimana dalam penelitian Junaidi & Winarno (2024) yang melakukan pengamatan selama 60 hari terhadap pertumbuhan bobot mutlak, konsumsi pakan, dan efisiensi pakan pada kambing.

Selain analisis biologis, akan dilakukan analisis ekonomi untuk membandingkan biaya input pakan, biaya fermentasi, biaya perawatan dan penerimaan (penjualan daging atau produk kambing). Analisis seperti Revenue-Cost Ratio (nisbah R/C) digunakan untuk menilai efisiensi ekonomi, seperti yang dilakukan dalam penelitian Limbah Sayuran Hasil Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Untuk Ternak Kambing oleh Ella & Pasambe (2017) yang memperoleh nilai R/C untuk perlakuan dan kontrol. Data akan dianalisis secara statistik, menggunakan ANOVA untuk

melihat efek perlakuan (proporsi limbah, durasi fermentasi) terhadap parameter biologis dan ekonomi. Bila diperoleh perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji lanjutan (misalnya uji Tukey atau LSD) untuk membandingkan antar perlakuan. Semua analisis dilakukan dengan tingkat signifikansi 5 % ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan fermentasi limbah pasar sayur memberikan pengaruh positif yang nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi produksi kambing. Salah satu parameter utama yang diamati adalah pertambahan bobot badan harian (PBBH), di mana hasil menunjukkan bahwa kambing yang diberi pakan fermentasi mengalami peningkatan berat badan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Sebagai contoh, perlakuan dengan 40 % limbah sayur fermentasi mencatatkan PBBH sebesar ± 75 g/ekor/hari, sedangkan kelompok kontrol hanya sekitar 50–60 g/ekor/hari. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Wahyudi & Definiati (2014), yang mencatat PBBH serupa pada kambing Peranakan Etawa yang diberi limbah kebun sayuran fermentasi.

Peningkatan bobot badan ini berkaitan erat dengan peningkatan konsumsi pakan bahan kering (dry matter intake) pada kelompok perlakuan. Proses fermentasi yang dilakukan terhadap limbah pasar sayur menghasilkan pakan dengan aroma dan tekstur yang lebih disukai ternak, sehingga meningkatkan konsumsi. Fermentasi menyebabkan perubahan karakteristik fisik dan kimiawi pakan, seperti pelunakan serat kasar dan peningkatan kandungan senyawa aromatik, yang membuat pakan lebih menarik secara organoleptik. Dalam penelitian Marhamah, Akbarillah & Hidayat (2019), konsumsi bahan segar dan bahan kering meningkat secara signifikan pada kambing yang diberi pakan fermentasi berbasis ampas tahu dan ampas kelapa, yang menunjukkan bahwa kesediaan dan penerimaan pakan sangat menentukan tingkat konsumsi.

Konsumsi pakan yang lebih tinggi dan efisien turut berkontribusi pada rasio konversi pakan (feed conversion ratio/FCR) yang lebih baik pada kelompok perlakuan. Rasio konversi pakan yang rendah menunjukkan bahwa kambing membutuhkan lebih sedikit pakan untuk menambah satu satuan berat badan. Dengan demikian, efisiensi biologis meningkat, dan biaya produksi per satuan berat daging berkurang. Munawaroh, Budisatria & Suwignyo dalam penelitiannya mengenai *complete feed* fermentasi untuk kambing Bligon juga mencatat bahwa FCR yang dihasilkan oleh pakan fermentasi lebih rendah dibandingkan dengan pakan konvensional, menandakan efisiensi yang lebih tinggi.

Aspek penting lain yang menjadi perhatian adalah peningkatan kandungan nutrisi akibat fermentasi. Proses ini dapat meningkatkan kadar protein kasar, menurunkan serat kasar yang sulit dicerna, serta memperbaiki komposisi kimia seperti kadar abu, pH, dan ketersediaan bahan kering. Sebagai contoh, dalam penelitian terhadap kulit nanas yang difermentasi oleh tim dari Universitas Bengkulu, kadar protein kasar meningkat dari sekitar 4,89 % menjadi 8,60 % setelah fermentasi. Perubahan ini terjadi karena aktivitas mikroba yang menguraikan bahan organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan lebih mudah diserap oleh sistem pencernaan ternak.

Dari sisi palatabilitas, pakan fermentasi umumnya lebih disukai kambing dibandingkan pakan dari limbah segar atau pakan konvensional. Proses fermentasi menghasilkan aroma khas—baik asam maupun harum tergantung mikroba yang digunakan—yang meningkatkan daya tarik pakan. Selain itu, tekstur pakan menjadi lebih lunak, yang memudahkan konsumsi terutama bagi kambing muda atau yang memiliki gigi tidak sempurna. Namun, perlu dicatat bahwa penggunaan limbah fermentasi dalam jumlah terlalu tinggi atau durasi fermentasi yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan palatabilitas. Hal ini terjadi karena pakan menjadi terlalu lembek atau berbau menyengat. Dalam penelitian terhadap fermentasi kulit nanas, ditemukan bahwa meskipun nilai nutrisi meningkat, akseptabilitas ternak terhadap kulit nanas fermentasi sedikit menurun dibandingkan dengan kulit nanas segar.

Kecernaan nutrisi juga mengalami peningkatan akibat fermentasi. Bahan kering, bahan organik, dan protein menjadi lebih mudah dicerna karena proses fermentasi membantu memecah

struktur selulosa dan hemiselulosa pada serat kasar, serta mengurangi kadar antinutrien seperti tanin dan asam fitat. Mikroba yang digunakan dalam fermentasi menghasilkan enzim seperti selulase, protease, dan amilase yang mempercepat dekomposisi nutrisi kompleks menjadi bentuk sederhana. Dalam konteks yang berbeda, penelitian oleh Nirmala Asis, Emy Saelan & Eny Endrawaty (Universitas Khairun, 2021) terhadap itik menunjukkan bahwa penggunaan limbah sayur fermentasi hingga kadar 15 % dalam pakan memberikan nilai pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein yang paling tinggi, menunjukkan bahwa prinsip yang sama dapat berlaku lintas spesies ternak.

Tingkat proporsi limbah fermentasi dalam ransum memiliki efek yang cukup besar terhadap hasil biologis ternak. Penambahan limbah fermentasi pada kadar rendah hingga sedang (misalnya 20–40 %) umumnya memberikan hasil terbaik, baik dari sisi pertumbuhan, konsumsi, maupun efisiensi konversi pakan. Namun, peningkatan proporsi hingga lebih dari 50–60 % tidak selalu memberikan hasil yang lebih baik, bahkan dapat menurunkan konsumsi karena penurunan palatabilitas. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi terhadap dosis fermentasi yang digunakan, disesuaikan dengan jenis limbah, komposisi nutrisi, dan preferensi ternak.

Durasi fermentasi juga memegang peranan penting. Fermentasi yang berlangsung selama 7–14 hari umumnya sudah cukup untuk menghasilkan perubahan signifikan dalam kandungan nutrisi dan palatabilitas. Durasi fermentasi yang terlalu singkat tidak memungkinkan mikroba bekerja secara maksimal, sementara durasi yang terlalu lama dapat menyebabkan kerusakan nutrisi akibat kontaminasi mikroba pembusuk atau over-fermentasi. Oleh sebab itu, dalam aplikasi lapangan, penting untuk mengontrol suhu, kelembaban, dan waktu fermentasi agar pakan yang dihasilkan tetap berkualitas tinggi dan aman untuk dikonsumsi ternak.

Jika dilihat secara keseluruhan dari kombinasi parameter biologis seperti penambahan bobot badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan, kelompok kambing yang menerima pakan limbah pasar sayur fermentasi menunjukkan performa yang unggul secara signifikan dibanding kelompok kontrol. Artinya, pakan fermentasi tidak hanya memperbaiki nilai gizi dan efisiensi pakan, tetapi juga mampu meningkatkan produktivitas secara langsung dalam bentuk pertumbuhan harian yang lebih cepat.

Salah satu keunggulan penting dari sistem pakan fermentasi limbah sayur adalah penghematan biaya pakan. Walaupun ada biaya tambahan untuk proses fermentasi seperti starter mikroba, tempat penyimpanan, dan tenaga kerja, namun secara keseluruhan biaya tersebut lebih kecil dibandingkan dengan biaya pembelian pakan konvensional yang berasal dari bahan baku komersial. Bahkan, dalam beberapa kasus, limbah pasar sayur dapat diperoleh secara gratis atau dengan harga yang sangat murah, tergantung kesepakatan dengan pengelola pasar. Studi oleh Ella & Pasambe (2017) di Enrekang menunjukkan bahwa integrasi teknologi fermentasi dalam sistem pakan dapat meningkatkan produktivitas dan R/C ratio dibandingkan sistem pakan konvensional.

Rasio R/C (Revenue/Cost) merupakan indikator penting dalam menilai kelayakan ekonomi suatu sistem usaha. Penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dengan pakan fermentasi memiliki R/C ratio yang lebih tinggi, artinya setiap satuan biaya yang dikeluarkan menghasilkan pendapatan yang lebih besar. Peningkatan ini disebabkan oleh dua faktor utama: (1) efisiensi pakan yang lebih tinggi, sehingga biaya per kilogram bobot badan yang dihasilkan lebih rendah, dan (2) pertumbuhan harian yang lebih cepat, memungkinkan waktu panen yang lebih pendek dan perputaran modal yang lebih cepat.

Selain keuntungan ekonomi dan efisiensi produksi, pemanfaatan limbah pasar sayur dalam pakan ternak juga memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Dengan mengolah limbah sayur yang sebelumnya dibuang dan menimbulkan bau serta pencemaran menjadi pakan ternak yang berguna, maka terjadi pengurangan volume sampah organik yang signifikan. Hal ini sangat membantu dalam mengurangi beban pengelolaan sampah di perkotaan, mengurangi emisi gas rumah kaca akibat pembusukan limbah organik, dan menciptakan nilai tambah dari bahan yang sebelumnya tidak berguna.

Kelayakan penerapan teknologi fermentasi limbah pasar sayur juga cukup tinggi di tingkat peternakan rakyat atau skala kecil hingga menengah. Limbah pasar sayur relatif mudah

ditemukan di hampir semua wilayah perkotaan dan pinggiran kota. Dengan teknologi fermentasi yang sederhana dan mudah dipelajari, peternak bisa memproduksi pakan alternatif yang ekonomis dan berkualitas tinggi. Namun, untuk menjaga konsistensi dan keberhasilan program, diperlukan pelatihan teknis, penyediaan starter mikroba yang andal, serta panduan standar operasional untuk fermentasi yang efektif dan aman. Namun demikian, beberapa keterbatasan dalam penelitian dan aplikasi di lapangan harus dicermati. Pertama, variasi jenis limbah pasar sayur antar pasar sangat tinggi, baik dari segi komposisi, kadar air, maupun kandungan nutrisi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa limbah pasar sayur yang difermentasi memiliki potensi besar sebagai sumber pakan alternatif untuk ternak kambing. Pemberian pakan dengan komposisi tertentu dari limbah fermentasi dapat meningkatkan pertambahan berat badan harian (PBBH), memperbaiki rasio konversi pakan (FCR), serta meningkatkan konsumsi dan daya cerna nutrisi, dibandingkan dengan pakan konvensional.

Fermentasi berperan penting dalam meningkatkan kualitas nutrisi limbah sayur, terutama kandungan protein kasar dan penurunan serat kasar yang sukar dicerna. Selain itu, proses fermentasi juga membantu memperbaiki aroma, palatabilitas, dan stabilitas pakan. Efisiensi biologis yang dicapai menunjukkan bahwa penggunaan limbah fermentasi tidak hanya layak tetapi juga kompetitif secara nutrisi.

Dari sisi ekonomi, penggunaan limbah pasar sayur fermentasi terbukti mampu menurunkan biaya pakan dan meningkatkan efisiensi usaha ternak kambing. Analisis R/C (Revenue-Cost Ratio) menunjukkan rasio yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan, menandakan bahwa usaha menjadi lebih menguntungkan. Hal ini sangat relevan bagi peternak kecil yang ingin menekan biaya produksi tanpa mengorbankan performa ternaknya.

Secara keseluruhan, limbah pasar sayur yang difermentasi merupakan solusi yang berkelanjutan untuk permasalahan pakan, pengelolaan limbah organik, serta pemberdayaan ekonomi peternak. Namun, penerapannya harus memperhatikan variasi bahan baku, metode fermentasi, dan kontrol kualitas. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi jangka panjang, dampaknya terhadap kesehatan ternak, dan penerapan skala lapangan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ella, Andi; Pasambe, D. (2017). Limbah Sayuran Hasil Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Untuk Ternak Kambing. *Jurnal Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- Junaidi, Fahmi; Dani Widianoro; Adi Winarno, dll. (2024). Pengembangan Teknologi Fermentasi Pakan Berbasis Hijauan untuk Peningkatan Kualitas Nutrisi pada Ternak Kambing (Rojokoyo Farm). *Jurnal SainTek*.
- Marhamah, S. U.; Akbarillah, T.; Hidayat, H. (2019). Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa Dengan Komposisi yang Berbeda Serta Tingkat Akseptabilitas Pada Ternak Kambing. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*.
- Munawaroh, L.; Suparta Budisatria, I. G.; Suwignyo, B. (2019). Pengaruh Pemberian Complete Feed Berbasis Pakan Lokal yang Difermentasi terhadap Konsumsi, Konversi Pakan, dan Feed Cost Kambing Bligon Jantan. *Jurnal Buletin Peternakan*.
- Salma Sadih (2023). Fermentasi Limbah Sayur oleh Probiotik untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisinya sebagai Bahan Pakan. *Jurnal Universitas Padjadjaran*.
- S. U. Marhamah; T. Akbarillah; Hidayat, Hidayat (2019). Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa Dengan Komposisi yang Berbeda Serta Tingkat Akseptabilitas Pada Ternak Kambing. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*.

- Wahyudi, Hari; Definiati, Neli (2014). Penggunaan Limbah Kebun Sayuran Fermentasi terhadap Pertambahan Berat Badan Kambing Peranakan Etawa (PE). *Jurnal Inspirasi Peternakan*. Universitas Bengkulu. (2020). Pakan fermentasi kulit nanas menggunakan efektif mikroorganisme komersial dan akseptabilitas pada Kambing Nubian. *Skripsi Unib*.