

Kajian Empiris Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah Pada Peternakan Sapi Potong Di Kecamatan Bantarujeg

Empirical Study of Factors Influencing the Adoption of Waste Processing Technology in Beef Cattle Farming in Bantarujeg District

Maman Sulaeman*, Ulfa Indah Laela Rahmah, Oki Imanudin

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
Jln . K.H. Abdul Halim NO. 103 Majalengka, Jawa Barat 45408, Indonesia

*Corresponding author: mamansulaemann132@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the factors influencing the adoption of waste management technology on beef cattle farms in Bantarujeg District, Majalengka Regency. The technologies in question include the utilization of animal waste through composting treatment. This study employed a quantitative method with a survey approach involving 173 livestock farmers. The impact of independent variables on the technology adoption rate (the dependent variable) was analyzed using multiple linear regression. The results showed that of the seven variables tested (age, education, livestock farmer attitudes, business scale, extension intensity, livestock farming experience, and access to information), only access to information had a significant effect on the adoption rate ($p < 0.001$). The adoption rate of waste management technology is generally low, compared to the majority of livestock farmers who have not yet implemented sustainable waste management. The main obstacles faced by livestock farmers include limited access to information, lack of technical assistance, and low awareness of the environmental and economic benefits of waste management technology. This study recommends increasing the intensity of extension services and access to relevant information, as well as government policy support to encourage livestock farmers to adopt waste management technology more widely.

Keywords: *Technology Adoption, Livestock Waste, Information, Waste Processing.*

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi penduduk dunia dan perubahan pola konsumsi telah mendorong peningkatan produksi pangan, termasuk daging sapi, tercatat jumlah populasi sapi potong di Indonesia pada Tahun 2023 sebanyak 17.602.538 ekor (BPS, 2024). Akibatnya, sektor peternakan mengalami pertumbuhan signifikan, terutama peternakan sapi potong. Perkembangan ini membawa manfaat ekonomi yang besar, seperti peningkatan pendapatan peternak dan penyediaan lapangan kerja. Di sisi lain, muncul berbagai permasalahan lingkungan yang perlu mendapat perhatian serius, terutama dalam hal pengelolaan limbah peternakan.

Limbah peternakan terutama feses sapi jika tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan. Steinfield *et al.*, (2006) menyebutkan bahwa sektor peternakan menyumbang sekitar 14,5% dari total emisi gas rumah kaca. Feses sapi mengandung senyawa nitrogen dan fosfor yang tinggi, jika tidak ditangani dengan benar dapat mencemari air tanah dan sungai. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan mengelola limbah peternakan ini secara efisien untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan

dan iklim global, sehingga pengelolaan limbah peternakan yang efektif menjadi salah satu tantangan utama dalam mencapai keberlanjutan lingkungan.

Pengolahan limbah peternakan menjadi pupuk organik merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah lingkungan sekaligus memberikan manfaat ekonomi tambahan bagi peternak. Pupuk organik yang dihasilkan dari feses sapi dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah pertanian, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan mendukung praktik pertanian organik yang berkelanjutan. Selain itu, dengan mengolah limbah menjadi produk yang bernilai ekonomi, peternak dapat memperoleh sumber pendapatan tambahan.

Penerapan teknologi dan praktik pengolahan limbah menjadi pupuk organik masih belum merata di beberapa wilayah termasuk Kecamatan Bantarujeg yang merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Majalengka yang memiliki potensi lahan pertanian yang luas dan jumlah populasi ternak yang cukup banyak, sehingga berpeluang untuk mengembangkan pengolahan pupuk organik. Akan tetapi aplikasi penerapan teknologi pengolahan limbah ini belum bisa dirasakan dengan baik, hal ini karena beberapa kendala, diantaranya: keterbatasan pengetahuan dan teknologi para peternak, ketersediaan pasar, budaya dan sosial yang sudah terbiasa dengan penerapan pupuk kimia yang bersubsidi, sehingga implementasi pupuk organik belum maksimal.

Kajian mendalam perlu dilakukan untuk memahami kendala dan peluang dalam pengolahan pupuk organik oleh peternak sapi potong di Kecamatan Bantarujeg Kabupaten Majalengka ini. Walaupun menghadapi berbagai kendala, terdapat sejumlah peluang yang dapat dimanfaatkan untuk mendorong pengolahan pupuk organik di Kecamatan Bantarujeg, karena dengan meningkatnya kesadaran akan pertanian organik, permintaan akan pupuk organik juga semakin meningkat, hal ini akan membuka peluang pasar yang besar bagi peternak yang mampu memproduksi pupuk organik berkualitas. Ketersediaan limbah ternak sapi potong sebagai bahan baku yang melimpah merupakan salah satu faktor pendukung utama. Dengan bahan baku yang tersedia, peternak dapat lebih mudah memulai kegiatan pengolahan pupuk organik.

MATERI DAN METODE

Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah peternak sapi potong yang berada di Kecamatan Bantarujeg, sebanyak 173 orang peternak.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif, yaitu untuk memberikan gambaran yang mendetail mengenai fenomena yang sedang diteliti (deskriptif) sekaligus menggali dan memahami lebih dalam aspek-aspek yang belum banyak diketahui atau dipahami (eksploratif).

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian adalah faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi pengolahan limbah peternakan sapi potong. Faktor-faktor ini yaitu umur, tingkat pendidikan, sikap peternak, skala kepemilikan, intensitas penyuluhan, pengalaman beternak dan akses informasi.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dikelompok peternak sapi potong di Kecamatan Bantarujeg Kabupaten Majalengka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Peternakan Sapi Potong di Kecamatan Bantarujeg

Secara geografis Kecamatan Bantarujeg terletak di bagian Selatan Kabupaten Majalengka. Dengan batasbatas wilayah :

- Sebelah Selatan, berbatasan dengan Kecamatan Malausma
- Sebelah Barat, berbatasan dengan Kecamatan Lemahsugih
- Sebelah Utara, berbatasan dengan Kecamatan Maja
- Sebelah Timur, berbatasan dengan Kecamatan Talaga

Luas wilayah Kecamatan Bantarujeg adalah 61,86 km², yang berarti Kecamatan Bantarujeg sekitar 5,13% dari luas wilayah kabupaten Majalengka (yaitu ± 1.204,24 km²). Secara Administratif pada akhir Tahun 2023 Kecamatan Bantarujeg terdiri dari 13 Desa, yaitu Desa Sindanghurip, Cipeunduy, Cimanggunghilir, Salawangi, Silihwangi, Wadowetan, Bantarujeg, Babakansari, Gununglarang, Cikidang, Cinambo, Haurgeulis, dan Sukamenak. Desa Gununglarang adalah desa terluas di Kecamatan Bantarujeg yaitu 10,02 Km² dan Desa Cinambo adalah desa terkecil dengan luas 1,88 Km² (BPS Majalengka, 2024).

Mayoritas sistem peternakan sapi potong yang diterapkan di Kecamatan Bantarujeg adalah sistem ekstensif dan semi-intensif dengan pola usaha berskala kecil (2–5 ekor sapi per peternak). Peternak di Bantarujeg umumnya menjalankan kegiatan beternak sebagai usaha tambahan dari usaha utama mereka, seperti bertani atau buruh tani.

Jenis sapi yang banyak dipelihara di Kecamatan Bantarujeg adalah sapi PO (Peranakan Ongole) dan sapi hasil persilangan seperti Limousin dan Simmental dengan sapi lokal (BPP Bantarujeg, 2024). Adapun sebaran jumlah populasi sapi potong di Kecamatan Bantarujeg ada di delapan desa, tersaji pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Populasi Sapi Potong di Kecamatan Bantarujeg Tahun 2024

No	Desa	Jantan (ekor)	Betina (ekor)	Total (ekor)
1	Gununglarang	178	22	201
2	Sukamenak	108	18	126
3	Babakansari	37	14	51
4	Cikidang	3	7	10
5	Haurgeulis	2	10	12
6	Wadowetan	8	0	8
7	Sindanghurip	2	10	12
8	Cimanggunghilir	8	0	8
Jumlah		346	81	428

Sumber: BPP Bantarujeg (2024)

Desa Gununglarang dan Sukamenak memiliki jumlah sapi potong terbanyak, masing-masing sebanyak 201 ekor dan 126 ekor, yang bersama-sama menyumbang lebih dari 76% dari total populasi sapi di wilayah pengamatan, hal ini menunjukkan bahwa kedua desa tersebut memiliki potensi yang lebih besar dalam produksi limbah ternak, sekaligus menjadi lokasi yang strategis untuk penerapan atau perluasan teknologi pengolahan limbah.

Dominasi populasi sapi jantan (sekitar 81% dari total) menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan di Kecamatan Bantarujeg cenderung mengarah pada usaha penggemukan, bukan pembibitan. Tujuan utama pemeliharaan lebih kepada penggemukan untuk penjualan musiman, terutama saat hari raya kurban dan akhir tahun. Sapi jantan lebih disenangi karena pertumbuhan yang cepat sehingga nilai ekonominya tinggi menjadi alasan lain peternak

memelihara sapi jantan. Siklus produksi ternak belum sepenuhnya diatur dengan sistematis, sehingga fluktuasi pasokan dan harga masih sering terjadi (Prabowo *et al.*, 2022).

Implikasi dari pola ini adalah tingginya produksi limbah dalam waktu singkat, terutama pada fase akhir penggemukan ketika konsumsi pakan meningkat. Oleh karena itu, kebutuhan akan sistem pengolahan limbah yang efisien menjadi sangat relevan untuk menghindari pencemaran lingkungan, sebaliknya, populasi sapi betina yang relatif sedikit mengindikasikan bahwa regenerasi ternak masih terbatas, dan keberlanjutan populasi jangka panjang sangat tergantung pada pasokan dari luar desa. Penguatan aspek pembibitan lokal dan pemeliharaan indukan dapat menjadi langkah strategis dalam mendukung keberlanjutan sistem peternakan, sekaligus memperluas potensi pemanfaatan limbah padat dan cair secara kontinu.

Pada pengelolaan limbah peternakan, sebagian besar peternak belum menerapkan sistem pengolahan limbah yang terintegrasi. feses umumnya hanya ditimbun di belakang kandang, dibiarkan terurai secara alami, atau dibuang ke kebun tanpa pengolahan terlebih dahulu. urine dan air bekas cucian kandang seringkali dibuang langsung ke saluran air atau ke lahan sekitar. Pola penanganan limbah ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, terutama bau tidak sedap, kontaminasi air tanah, serta risiko kesehatan bagi masyarakat sekitar (Sukmono, 2024).

Beberapa kendala utama dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah di Kecamatan Bantarujeg antara lain yaitu kurangnya pengetahuan dan keterampilan peternak tentang pengolahan limbah, minimnya akses terhadap alat dan teknologi, terutama bagi peternak kecil, tidak adanya sistem insentif atau dukungan teknis berkelanjutan dari pemerintah daerah, dan lokal/Desa, dan terbatasnya lahan untuk pengolahan limbah, terutama di wilayah pemukiman. Potensi pengembangan teknologi pengolahan limbah di Kecamatan Bantarujeg masih terbuka luas, mengingat ketersediaan dan manfaat limbah ternak sapi potong yang banyak mengandung unsur hara penting dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik padat maupun cair, serta sebagai bahan baku energi alternatif berupa biogas.

Karakteristik Responden

Tabel 2. Jumlah peternak sapi potong di Kecamatan Bantarujeg

Desa	Jumlah Peternak (orang)
Gununglarang	92
Sukamenak	39
Babakansari	19
Cikidang	6
Haurgeulis	4
Wadowetan	3
Sindanghurip	5
Cimangguhilir	5
Jumlah	173

Sumber: BPP Bantarujeg (2024)

Jumlah penduduk Kecamatan Bantarujeg pada tahun 2023 adalah 49.062 jiwa terdiri dari 24.628 jiwa laki-laki dan 24.434 jiwa perempuan (BPS, 2024). Distribusi penduduk berdasarkan desa menunjukkan variasi jumlah yang cukup signifikan antar wilayah. Sedangkan dalam hal jumlah penduduk Desa Cimangguhilir, Desa Babakansari, dan Desa Gununglarang merupakan desa dengan jumlah penduduk tertinggi, masing-masing mencapai 5.237 jiwa, 5.201 jiwa dan

4.782 jiwa, sedangkan desa dengan jumlah penduduk terendah adalah Desa Haurgeulis dengan 1.396 jiwa. Tingginya jumlah penduduk di desa-desa tersebut dapat berimplikasi pada ketersediaan tenaga kerja potensial dalam kegiatan pertanian dan peternakan, termasuk pengelolaan limbah ternak (Purnamasari *et al.*, 2022).

Selisih kecil antara jumlah penduduk laki-laki dan perempuan, yang mencerminkan distribusi jenis kelamin yang relatif seimbang. Keseimbangan jumlah penduduk laki-laki dan perempuan di Kecamatan Bantarujeg juga menjadi potensi dalam pendekatan pengembangan berbasis komunitas. Keterlibatan laki-laki dalam kegiatan teknis pengolahan limbah dan peran perempuan dalam manajemen rumah tangga dan pemanfaatan hasil pengolahan seperti pupuk organik dapat saling melengkapi dalam sistem peternakan terpadu (Imanudin *et al.*, 2020). Bidang usaha peternakan sapi potong (Tabel 2), Desa Gununglarang merupakan pusat aktivitas peternakan sapi potong terbanyak, dengan 92 peternak, atau sekitar 53% dari total responden. Desa Sukamenak berada di urutan kedua dengan 39 peternak. Kedua desa ini juga sebelumnya tercatat memiliki populasi sapi potong tertinggi, sehingga konsistensi ini menunjukkan bahwa volume limbah ternak juga terkonsentrasi di wilayah-wilayah tersebut, sebaliknya, desa-desa seperti Wadowetan, Haurgeulis, Sindanghurip, dan Cimangguhilir hanya memiliki 3–5 peternak saja. Jumlah yang relatif kecil ini mengindikasikan bahwa sistem peternakan di desa tersebut masih berskala sangat kecil dan kemungkinan masih bersifat sambilan dan bukan usaha utama (Imanudin, *et al.*, 2020).

Karakteristik jumlah peternak ini berimplikasi pada strategi pendekatan dalam penerapan teknologi pengolahan limbah. Di desa dengan jumlah peternak tinggi seperti Gununglarang dan Sukamenak, pendekatan kolektif berbasis kelompok lebih memungkinkan, sementara itu, di desa dengan jumlah peternak sedikit, pendekatan skala rumah tangga lebih relevan, terutama yang bersifat sederhana dan mudah dioperasikan. Karakteristik peternak (responden) dalam penelitian ini meliputi umur, tingkat pendidikan, pengalaman beternak, skala usaha, dan akses informasi.

Umur Responden

Usia merupakan salah satu karakteristik penting dalam menentukan tingkat partisipasi peternak terhadap adopsi teknologi, terutama teknologi baru dalam pengelolaan limbah. Tingkat penerimaan dan keterbukaan terhadap inovasi biasanya sangat berkaitan dengan kelompok usia, di mana usia produktif cenderung lebih adaptif terhadap perubahan, sedangkan usia lanjut lebih berhati-hati dan konservatif (Ismilaili, 2015).

Berdasarkan data lapangan, seluruh responden dalam penelitian ini berada pada dua kelompok usia, yaitu usia produktif (15–64 tahun) dan usia lanjut (>65 tahun). Tidak terdapat responden pada kelompok usia 0–14 tahun, yang memang belum termasuk kategori usia kerja. Komposisi usia peternak ini mencerminkan potensi yang cukup besar untuk dikembangkan program pelatihan dan sosialisasi terkait pengelolaan limbah ternak. Kelompok usia produktif dapat menjadi sasaran utama, baik untuk percontohan teknologi maupun penguatan kapasitas manajerial peternakan (Purnamasari, 2022).

Kelompok usia produktif dari total 173 peternak, sebanyak 157 orang (90,75%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peternak aktif yang menjadi responden berada pada usia yang relatif memiliki kapasitas fisik dan mental yang optimal untuk menjalankan kegiatan peternakan dan terbuka terhadap perubahan atau inovasi (Hermina, 2020), termasuk dalam hal adopsi teknologi pengolahan limbah.

Sementara itu, sebanyak 16 responden (9,25%) berusia di atas 65 tahun, yang menunjukkan bahwa sebagian kecil usaha peternakan masih dikelola oleh kelompok lanjut usia. Karakter kelompok usia ini sangat lambat menerima masukan informasi dan inovasi tentang suatu teknologi. Kondisi ini bisa mempengaruhi kesiapan mereka dalam menerima

teknologi baru, karena pada umumnya kelompok ini lebih memilih pola kerja konvensional yang telah dijalani dalam waktu lama.

Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat pendidikan merupakan indikator penting dalam menganalisis kemampuan peternak dalam memahami, menerima, dan mengadopsi teknologi baru, termasuk teknologi pengolahan limbah (Raisa *et al.*, 2022). Pendidikan yang lebih tinggi cenderung memengaruhi cara berpikir yang lebih terbuka terhadap inovasi, kemampuan membaca petunjuk teknis, serta akses terhadap informasi dan pelatihan. Berdasarkan hasil survei terhadap 173 responden peternak sapi potong di Kecamatan Bantarujeg, menunjukkan bahwa sebagian besar responden (79,19%) merupakan lulusan SMP, yang mencerminkan tingkat pendidikan menengah pertama sebagai latar belakang dominan para peternak. Sebanyak 17,92% responden telah menempuh pendidikan hingga SMA, menunjukkan adanya sebagian peternak yang memiliki akses pendidikan menengah atas. Responden yang berpendidikan SD hanya 2,31%, dan hanya 0,58% responden yang menyelesaikan pendidikan hingga D3/S1.

Distribusi pendidikan ini mengindikasikan bahwa tingkat literasi teknis peternak di Kecamatan Bantarujeg masih cukup terbatas. Meski didominasi lulusan SMP, kelompok ini memiliki potensi untuk diberi pelatihan teknis sederhana yang mudah dipahami guna meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan limbah, khususnya pada peternakan sapi potong. Peran penyuluh dan lembaga pelatihan menjadi sangat penting dalam menjembatani pemahaman teknologi pengolahan limbah (Wahyudyanti, 2023).

Pengalaman Beternak

Pengalaman beternak merupakan salah satu indikator penting dalam menilai tingkat kematangan pengetahuan dan keterampilan peternak dalam mengelola usaha ternaknya, termasuk dalam hal penanganan limbah ternak (Hermina *et al.*, 2020). Semakin lama pengalaman beternak semakin tinggi pula pemahaman dan adaptasi terhadap berbagai permasalahan teknis maupun manajerial dalam peternakan (Raisa *et al.*, 2022). Sebagian besar peternak, yaitu 82,66%, telah memiliki pengalaman beternak lebih dari 5 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden telah lama berkecimpung dalam dunia peternakan dan kemungkinan besar telah memiliki pemahaman yang cukup baik tentang aktivitas beternak secara praktis.

Sebanyak 15,61% responden memiliki pengalaman beternak antara 3–4 tahun, sementara hanya 1,73% responden yang tergolong peternak pemula dengan pengalaman 1–2 tahun. Tingginya proporsi peternak berpengalaman lebih dari 5 tahun mencerminkan potensi yang besar dalam pengembangan inovasi di tingkat peternak. Mereka dinilai cukup matang untuk memahami manfaat dari pengelolaan limbah ternak yang baik dan kemungkinan besar lebih terbuka terhadap penerapan teknologi tepat guna, asalkan teknologi disampaikan melalui pendekatan yang sesuai dengan kondisi lapangan dan pengalaman mereka dalam usaha peternakan yang dijalank

Pendekatan adopsi teknologi tetap harus mempertimbangkan kearifan lokal, kebiasaan, dan kenyamanan sistem yang telah mereka jalankan selama bertahun-tahun. Oleh karena itu, pelibatan peternak berpengalaman dalam kegiatan percontohan atau *pilot project* dapat menjadi strategi efektif untuk mendorong difusi inovasi kepada peternak lain di wilayah sekitarnya (Wahyudyanti *et al.*, 2023).

Skala Kepemilikan Ternak

Skala kepemilikan ternak merujuk pada jumlah ekor sapi yang dimiliki oleh seorang peternak baik jantan maupun betina. Skala kepemilikan ternak merupakan indikator penting dalam menggambarkan tingkat usaha peternakan masyarakat, apakah masih bersifat subsistem (usaha sampingan rumah tangga) atau sudah menuju ke arah usaha komersial (Mujayin, 2022). Skala kepemilikan juga memengaruhi kemampuan peternak dalam mengelola limbah ternak, karena semakin banyak jumlah ternak, semakin besar pula volume limbah yang dihasilkan (Raisa *et al.*, 2022).

Skala kepemilikan ternak sapi potong dalam penelitian ini dibagi menjadi empat kategori yaitu skala kepemilikan kurang dari 10 ekor, skala kepemilikan 11 sampai dengan 20 ekor, skala kepemilikan 21 sampai dengan 30 ekor dan skala kepemilikan di atas 30 ekor. Mayoritas peternak (sebesar 97,69%) memiliki kepemilikan ternak di bawah 10 ekor. Hanya 2,31% peternak yang memiliki ternak dalam kisaran 11–20 ekor, dan tidak ada peternak yang memiliki lebih dari 20 ekor sapi.

Fakta ini menunjukkan bahwa usaha peternakan sapi potong di Kecamatan Bantarujeg masih didominasi oleh skala usaha kecil (subsisten). Hal ini memiliki implikasi penting dalam perencanaan dan penerapan teknologi pengolahan limbah, mengingat peternakan skala kecil cenderung: 1) Menghasilkan limbah dalam jumlah relatif kecil dan tersebar; 2) Mengandalkan tenaga kerja keluarga tanpa sistem manajemen limbah yang khusus; 3) Belum menjadikan pengelolaan limbah sebagai prioritas, kecuali jika menimbulkan masalah langsung seperti bau atau pencemaran lingkungan, dengan kondisi ini, pendekatan teknologi pengolahan limbah yang akan diterapkan sebaiknya mempertimbangkan biaya rendah, mudah diterapkan secara individu atau kelompok kecil, dan tidak memerlukan investasi besar. Selain itu, program edukasi dan pelatihan juga perlu diarahkan agar peternak memahami potensi ekonomi limbah ternak sebagai pupuk organik maupun sumber energi (Hermina *et al.*, 2020).

Akses Informasi

Akses informasi merupakan aspek krusial dalam mendukung adopsi teknologi, termasuk teknologi pengolahan limbah peternakan. Kemudahan peternak dalam memperoleh informasi yang relevan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat pendidikan, pengalaman beternak, serta skala kepemilikan ternak (Evan dan Mujayin, 2022).

Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas peternak di Kecamatan Bantarujeg memiliki latar belakang pendidikan yang relatif rendah, dengan 79,19% responden hanya mencapai tingkat SMP, dan hanya 0,58% yang mengenyam pendidikan hingga jenjang D3/S1. Kondisi ini berdampak pada terbatasnya kemampuan peternak dalam mengakses dan memahami informasi teknis, khususnya yang disampaikan dalam bentuk tertulis atau media digital.

Di sisi lain, 82,66% peternak telah memiliki pengalaman beternak lebih dari 5 tahun. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar peternak memiliki pengetahuan dan keterampilan praktis yang kuat, meskipun tidak selalu didukung dengan dasar teori atau informasi ilmiah. Artinya, pengalaman praktis menjadi modal penting yang dapat dikembangkan melalui pendekatan komunikasi yang sesuai (Ismilaili *et al.*, 2015).

Adapun dari segi skala kepemilikan ternak, 97,69% peternak hanya memiliki kurang dari 10 ekor sapi, yang mengindikasikan bahwa kegiatan beternak masih bersifat tradisional dan dijalankan sebagai usaha sampingan. Peternakan skala kecil seperti ini cenderung belum memiliki akses langsung terhadap penyuluh pertanian/peternakan secara rutin, apalagi kepada layanan informasi berbasis teknologi seperti internet atau aplikasi pertanian digital.

Strategi penyebaran informasi teknologi pengolahan limbah perlu disesuaikan dengan karakteristik peternak, antara lain:

- Pendekatan lisan atau praktik langsung lebih efektif dibandingkan media tulisan.
- Peran penyuluh dan kelompok tani menjadi sangat penting sebagai saluran informasi primer.
- Media lokal, seperti siaran radio komunitas atau pertemuan di tingkat desa, berpotensi dijadikan sebagai wahana edukasi.
- Bentuk informasi sederhana dan aplikatif, seperti video demonstrasi, leaflet bergambar, atau penyuluhan interaktif.

Tingkat Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Teknologi pengolahan limbah yang diamati dalam penelitian ini meliputi pemanfaatan limbah ternak. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada 173 responden peternak sapi potong di Kecamatan Bantarujeg, tingkat adopsi teknologi pengolahan limbah masih tergolong rendah, hanya sebagian kecil peternak yang telah memanfaatkan feses ternak untuk dijadikan kompos secara sederhana. Sebagian lainnya hanya menampung untuk dibiarkan begitu saja.

Sebanyak 120 peternak (69,36%) belum mengadopsi teknologi pengolahan limbah, masih membuang limbah langsung ke lingkungan sekitar, baik di lahan terbuka, saluran air, maupun pekarangan, tanpa proses pengolahan terlebih dahulu dan sebanyak 53 peternak (30,64%) telah mengadopsi teknologi pengolahan limbah dengan cara dibuat menjadi kompos. Rendahnya tingkat adopsi ini dapat dijelaskan melalui pendekatan difusi inovasi sebagaimana dijelaskan oleh Rogers (2003), bahwa adopsi teknologi dipengaruhi oleh karakteristik inovasi (*relatif advantage, compatibility, complexity, trialability, dan observability*), serta karakteristik individu dan sistem sosialnya. Beberapa aspek seperti kesesuaian teknologi dengan kondisi lokal, kompleksitas operasional, dan keterbatasan pengetahuan menjadi faktor penghambat utama (Prabowo *et al.*, 2022).

Penelitian Putri *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa di daerah pedesaan, adopsi teknologi biogas sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dukungan teknis, pendampingan, serta persepsi peternak terhadap manfaat dan risiko teknologi tersebut. Ketika tidak ada dukungan yang memadai atau pemahaman yang cukup, teknologi cenderung dianggap sulit dan tidak relevan dengan kebutuhan sehari-hari peternak. Selain itu, Sapkota *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa keberhasilan implementasi teknologi pengolahan limbah dalam peternakan skala kecil sangat ditentukan oleh akses terhadap informasi, pelatihan, dan insentif kebijakan dari pemerintah atau lembaga terkait. Tanpa adanya ekosistem pendukung tersebut, maka adopsi teknologi cenderung stagnan meskipun potensi manfaatnya tinggi.

Tingkat adopsi teknologi pengolahan limbah di Kecamatan Bantarujeg masih berada pada tahap awal (*early adopters* dan *early majority*), dan bisa dikategorikan rendah, kondisi ini diduga disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya: Keterbatasan infrastruktur dan biaya yang menyebabkan peternak kesulitan mengadopsi teknologi pengolahan limbah, minimnya akses dan intensitas pelatihan bagi peternak serta aspek sosial budaya yang membuat peternak untuk berubah terkait adopsi teknologi rendah, hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih masif dalam sosialisasi, pelatihan, dan dukungan kebijakan agar peternak terdorong untuk menerapkan teknologi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah pada Peternakan Sapi Potong di Kecamatan Bantarujeg

Hasil penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi pengolahan limbah pada peternakan sapi potong rakyat di Kecamatan Bantarujeg dianalisis

dengan menggunakan regresi linear berganda untuk mengidentifikasi sejauh mana variabel-variabel independen seperti usia, tingkat pendidikan, sikap terhadap teknologi, skala kepemilikan ternak, intensitas penyuluhan, pengalaman beternak, dan akses informasi mempengaruhi keputusan peternak dalam mengadopsi teknologi pengolahan limbah.

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap tingkat adopsi teknologi oleh peternak. Variabel independen yang dianalisis meliputi Umur (X₁), Pendidikan (X₂), Sikap Peternak (X₃), Skala Usaha (X₄), Intensitas Penyuluhan (X₅), Pengalaman Beternak (X₆), dan Akses Informasi (X₇). Hasil analisis linear berganda ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Regresi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah di Kecamatan Bantarujeg

Variabel	Koefisien Regresi (β)	Signifikansi
Umur (X ₁)	-0,093	0,241
Pendidikan (X ₂)	0,020	0,702
Sikap Peternak (X ₃)	0,011	0,933
Skala Usaha (X ₄)	-0,013	0,965
Intensitas Penyuluhan (X ₅)	0,203	0,125
Pengalaman Beternak (X ₆)	0,004	0,933
Akses Informasi (X ₇)	0,991	0,000

Sumber: Data primer diolah (2025)

Hasil analisis linear regresi (Tabel 3) variabel bebas terhadap adopsi teknologi pengolahan limbah pada peternakan sapi potong di Kecamatan Bantarujeg disederhanakan dengan persamaan garis regresi sebagai berikut:

$$Y = -0,093X_1 + 0,020X_2 + 0,011X_3 - 0,013X_4 + 0,203X_5 + 0,004X_6 + 0,991X_7$$

Keterangan: Y (Adopsi Teknologi), X₁(Umur), X₂ (Pendidikan), X₃ (Sikap Peternak), X₄ (Skala Usaha), X₅ (Intensitas Penyuluhan), X₆ (Pengalaman Beternak) dan X₇ (Akses Informasi).

Hasil analisis regresi berganda, pengaruh variabel bebas terhadap tingkat adopsi teknologi pengolahan limbah ditetapkan nilai R= 0,763 ini berarti bahwa korelasi antara variabel X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆ dan X₇ secara bersamaan dengan Y adalah 0,763, menunjukkan bahwa antar variabel bebas terdapat korelasi yang besar. Hasil analisis juga menunjukkan nilai F hitung = 32,809 dengan signifikansi 0,00, ini menunjukkan bahwa model regresi secara simultan signifikan mempengaruhi tingkat adopsi teknologi (Sig. 0.000 < 0.05).

Koefisien determinasi (R²) diperoleh sebesar 0,582 yang berarti bahwa Umur, Pendidikan, Sikap Peternak, Skala Usaha, Intensitas Penyuluhan, Pengalaman Beternak dan Akses Informasi berpengaruh sangat nyata terhadap adopsi teknologi pengolahan limbah sapi potong sebesar 58,2%, sedangkan sisanya 41,8% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak digunakan pada penelitian ini. Secara parsial pendidikan, sikap peternak, intensitas penyuluhan, pengalaman beternak dan akses informasi berpengaruh positif sedangkan umur dan skala usaha berpengaruh negatif.

Pengaruh Umur terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, variabel umur (X₁) memiliki koefisien regresi sebesar -0,093 dengan nilai signifikansi 0,241. Nilai signifikansi ini > 0,05, yang

menunjukkan bahwa, umur (usia) tidak berpengaruh signifikan terhadap keputusan peternak dalam mengadopsi teknologi pengolahan limbah, meskipun demikian, arah koefisien negatif menunjukkan bahwa semakin tua usia peternak, kecenderungan mereka untuk mengadopsi teknologi cenderung menurun, hal ini dapat dikaitkan dengan karakteristik umum peternak berusia lanjut yang biasanya lebih konservatif, kurang terbuka terhadap inovasi, dan cenderung mempertahankan metode tradisional, hal ini sejalan dengan temuan dari Yasar *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa usia memiliki hubungan negatif terhadap adopsi inovasi pertanian, karena petani yang lebih tua cenderung memiliki keterbatasan dalam akses informasi, tenaga, serta motivasi untuk berubah.

Lebih lanjut, Feder *et al.*, (1985) juga menyebutkan bahwa kelompok usia yang lebih muda biasanya lebih berpendidikan dan lebih mudah menerima teknologi baru. Meskipun dalam penelitian ini usia tidak signifikan secara statistik, namun penting untuk memperhatikan aspek demografis ini dalam perencanaan diseminasi teknologi pengolahan limbah.

Pengaruh Tingkat Pendidikan terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Hasil regresi menunjukkan bahwa variabel tingkat pendidikan (X₂) memiliki koefisien sebesar 0,020 dengan nilai signifikansi sebesar 0,702. Ini menunjukkan bahwa pendidikan tidak berpengaruh signifikan terhadap adopsi teknologi pada taraf kepercayaan 95%, walaupun demikian, arah koefisien positif mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan peternak, maka kecenderungan mereka untuk mengadopsi teknologi pengolahan limbah meningkat, walaupun peningkatannya relatif kecil.

Pendidikan merupakan salah satu modal utama dalam meningkatkan kapasitas peternak dalam menerima, memahami, dan mengimplementasikan teknologi baru. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Rogers (2003), yang menjelaskan bahwa pendidikan merupakan salah satu determinan dalam proses difusi inovasi. Individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung lebih terbuka terhadap informasi baru dan mampu mengevaluasi manfaat teknologi secara lebih rasional. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Meijer *et al.*, (2015), yang menemukan bahwa petani berpendidikan cenderung lebih aktif mencari informasi teknologi dan memiliki kemampuan untuk memahami instruksi teknis.

Pengaruh Sikap Peternak terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa variabel sikap peternak (X₃) memiliki koefisien regresi sebesar 0,011 dengan nilai signifikansi 0,933. Nilai signifikansi yang sangat tinggi ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa sikap tidak berpengaruh signifikan terhadap adopsi teknologi pengolahan limbah.

Meskipun demikian, koefisien positif menunjukkan bahwa sikap yang lebih positif terhadap teknologi kemungkinan dapat mendorong adopsi, namun dalam konteks penelitian ini pengaruh tersebut sangat kecil dan tidak berarti secara statistik. Ini mungkin terjadi karena walaupun peternak memiliki sikap positif terhadap teknologi, namun adopsi tetap tergantung pada faktor-faktor lain seperti akses informasi, biaya, dan intensitas penyuluhan.

Hasil penelitian ini tidak sepenuhnya sejalan dengan beberapa studi terdahulu. Penelitian Adesina dan Zinnah (1993) menunjukkan bahwa sikap petani terhadap karakteristik teknologi, termasuk persepsi manfaat dan kemudahan penggunaan, secara signifikan memengaruhi keputusan adopsi, dalam penelitian ini, ketidaksignifikanan pengaruh sikap bisa juga disebabkan karena keterbatasan dalam pengalaman langsung peternak terhadap teknologi yang ditawarkan.

Pengaruh Skala Kepemilikan terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Koefisien regresi untuk skala kepemilikan ternak (X4) adalah -0,013 dengan signifikansi 0,965. Hasil ini menunjukkan bahwa skala kepemilikan ternak tidak berpengaruh signifikan terhadap keputusan peternak dalam mengadopsi teknologi. Koefisien negatif menunjukkan bahwa semakin besar skala kepemilikan ternak, kecenderungan adopsi teknologi justru sedikit menurun, walaupun perbedaan ini sangat kecil dan tidak signifikan. Kondisi ini bertentangan dengan temuan beberapa penelitian seperti Feder *et al.*, (1985) yang menyatakan bahwa petani dengan usaha skala besar lebih mungkin untuk mengadopsi teknologi karena mereka memiliki kapasitas ekonomi yang lebih baik dan lebih menyadari pentingnya efisiensi usaha.

Pada penelitian ini peternak di Kecamatan Bantarujeg yang memiliki skala besar diduga tetap tidak bersedia berinvestasi dalam teknologi pengolahan limbah karena keterbatasan informasi atau insentif ekonomi yang kurang jelas. Faktor skala tidak dapat dijadikan indikator utama untuk memprediksi adopsi teknologi di Kecamatan Bantarujeg.

Pengaruh Intensitas Penyuluhan terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Hasil regresi menunjukkan bahwa intensitas penyuluhan (X5) memiliki koefisien sebesar 0,203 dengan signifikansi 0,125. Meskipun tidak signifikan pada taraf 5%, arah koefisien yang positif menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas penyuluhan, semakin tinggi pula kecenderungan peternak untuk mengadopsi teknologi.

Penyuluhan merupakan media penting dalam menyampaikan informasi teknologi kepada peternak. Menurut Rogers (2003), intensitas kontak antara penyuluh dan petani sangat memengaruhi proses difusi inovasi. Selain itu, Nugroho *et al.*, (2017) menyatakan bahwa penyuluhan secara langsung meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap petani dalam menghadapi teknologi baru.

Pengaruh Pengalaman Beternak terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa pengalaman beternak (X6) memiliki koefisien regresi sebesar 0,004 dengan nilai signifikansi 0,933. Hal ini menandakan bahwa variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap adopsi teknologi pengolahan limbah. Pengalaman yang lebih lama di bidang peternakan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peternak dalam mengidentifikasi permasalahan dan solusi teknis, termasuk pengelolaan limbah. Namun, dalam konteks penelitian ini, lamanya pengalaman tidak serta-merta mendorong penggunaan teknologi pengolahan limbah.

Penelitian Wulandari *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa meskipun pengalaman beternak memengaruhi keterampilan teknis, faktor tersebut belum tentu berdampak langsung terhadap adopsi teknologi, terutama bila teknologi tersebut belum cukup dikenal atau tersedia secara luas. Hal ini mengindikasikan perlunya penyuluhan dan sosialisasi teknologi yang lebih intensif meskipun peternak sudah berpengalaman.

Pengaruh Akses Informasi terhadap Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

Variabel akses informasi (X7) menunjukkan koefisien regresi sebesar 0,991 dengan nilai signifikansi 0,000. Ini merupakan satu-satunya variabel yang berpengaruh signifikan dan positif terhadap adopsi teknologi pengolahan limbah pada taraf 5%. Hasil ini menegaskan bahwa semakin tinggi akses peternak terhadap informasi terkait teknologi pengolahan limbah,

maka semakin besar kemungkinan mereka untuk mengadopsi teknologi, hal ini diduga bahwa akses teknologi saat ini sangat mudah dan terjangkau sehingga tidak dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, status sosial maupun ekonomi peternak. Informasi dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti penyuluh, media massa, kelompok tani, internet, hingga pelatihan. Informasi yang mudah diakses memberikan pemahaman dan kepercayaan terhadap manfaat dan efisiensi teknologi.

Penelitian Reimer *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa akses informasi adalah salah satu determinan kunci dalam pengambilan keputusan petani terhadap adopsi teknologi konservasi. Sulaiman dan Davis (2012) menggarisbawahi pentingnya inovasi sistem penyuluhan untuk memperluas akses petani terhadap informasi berbasis bukti, dengan demikian, akses informasi terbukti menjadi faktor yang sangat berpengaruh dan strategis dalam mendorong adopsi teknologi pengolahan limbah oleh peternak sapi potong di Kecamatan Bantarujeg.

KESIMPULAN

Tingkat adopsi teknologi pengolahan limbah tergolong rendah, yaitu hanya 30,64% responden yang telah menerapkan teknologi pengolahan limbah ternak sapi potong secara sederhana seperti pembuatan kompos alami, sementara 69,36% belum mengadopsi teknologi dan masih membuang limbah langsung ke lingkungan tanpa pengolahan.

Hasil pada penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa dari tujuh faktor yang dianalisis, hanya akses informasi yang berpengaruh terhadap keputusan adopsi teknologi pengolahan limbah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin mudah peternak memperoleh informasi yang relevan, semakin besar peluang mereka untuk menerapkan teknologi pengolahan limbah. Oleh karena itu, peningkatan akses informasi menjadi kunci penting dalam mendorong penerapan teknologi tersebut pada peternakan sapi potong.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam proses publikasi artikel ini Ulfa Indah Laela Rahmah sebagai *Riviewer* dan Oki Imanudin sebagai *Section Editor* keduanya tidak ada konflik kepentingan pada jurnal ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah turut membantu selama proses penelitian sampai menjadi artikel ilmiah ini, khususnya kepada Dekan dan sivitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka, keluarga tercinta, dan tim sukses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, A. A., & Zinnah, M. M. (1993). Technology characteristics, farmers' perceptions, and adoption decisions: A Tobit model application in Sierra Leone. *Agricultural Economics*, 9(4), 297–311.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Majalengka. (2024). *Kecamatan Bantarujeg dalam angka 2024 (Bantarujeg district in figures 2024)*.
- Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Bantarujeg. (2024). *Programa penyuluhan pertanian Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Bantarujeg tahun 2025*. BPP Bantarujeg.
- Feder, G., Just, R. E., & Zilberman, D. (1985). Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2), 255–298.

- Herminalina, Y., Setianto, N. A., & Yuwono, P. (2020). Strategi peningkatan adopsi teknologi pengolahan limbah pada peternak sapi potong di Kecamatan Bawang Kabupaten Banjarnegara. *Journal of Animal Science and Technology*, 2(3).
- Imanudin, O., Widianingrum, D., & Falahudin, A. (2020). Pengomposan limbah peternakan sapi potong menggunakan bioaktivator asal limbah rumah tangga organik sebagai upaya meningkatkan sanitasi lingkungan di Kelompok Ternak Mulya Abadi Kertajati Majalengka. *Media Kontak Tani Ternak*, 2(3), 63–70.
- Ismilaili, I., Purnaningsih, N., & Asngari, P. S. (2015). Tingkat adopsi inovasi pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor. *Jurnal Penyuluhan*, 11(1).
- Prabowo, A. P., Azijah, Z., & Probokawuryan, M. (2022). Faktor-faktor yang memengaruhi adopsi pencatatan data peternakan di Koperasi Peternak Sapi Cianjur Utara. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan*, 11(2), 146–160.
- Raisa, D. M., Fadilah, N., Putra, A., Sirajuddin, S. N., & Agustina, A. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan usaha peternak sapi potong dalam adopsi teknologi pupuk organik padat (POP). *Jurnal Peternakan Lokal*, 4(1).
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & de Haan, C. (2006). *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. FAO.
- Wahyudyanti, F. H., Anantanyu, S., & Widiyanti, E. (2023). Pengaruh faktor sosial ekonomi petani terhadap tingkat adopsi inovasi pupuk organik cair nitrobacter di Kecamatan Jatén, Kabupaten Karanganyar. *Journal of Integrated Agricultural Socio Economics and Entrepreneurial Research*, 2(1), 1–7.