

## Pengaruh Peran Manajemen Produksi dan Faktor Lingkungan dalam Meningkatkan Efisiensi dan Keberlanjutan Usaha Peternakan Sapi di Jawa Timur

Bagus Hari Sugiharto<sup>1</sup>, Muhamad Solekan<sup>2</sup>, Moh. Muslimin<sup>3</sup>, Said Hamzali<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut Teknologi dan Bisnis Yadika Pasuruan and [bagus.itbyadika@gmail.com](mailto:bagus.itbyadika@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas Jenderal Soedirman and [muhamad.solekan@unsoed.ac.id](mailto:muhamad.solekan@unsoed.ac.id)

<sup>3</sup> Universitas Islam Majapahit and [muslimin.4ndr1@gmail.com](mailto:muslimin.4ndr1@gmail.com)

<sup>4</sup> PSDKU Universitas Syiah Kuala Gayo Lues and [hamzali\\_psdku@usk.ac.id](mailto:hamzali_psdku@usk.ac.id)

---

### ABSTRAK

---

Penelitian ini melihat interaksi kompleks yang terjadi antara kondisi lingkungan, sistem manajemen produksi, dan dampak dari interaksi tersebut terhadap keberlanjutan dan efisiensi operasi peternakan sapi di Jawa Timur. Data dikumpulkan dari 153 peternakan sapi yang berbeda dengan menggunakan metode kuantitatif, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti indikator keberlanjutan, metrik efisiensi, kondisi lingkungan, dan strategi manajemen produksi. Pemodelan Persamaan Struktural (Structural Equation Modeling/SEM) dan analisis statistik digunakan dalam penelitian ini untuk menguraikan hubungan rumit yang ada di lingkungan pertanian ini. Hasilnya memberikan perspektif yang signifikan tentang peran penting manajemen produksi kontemporer dan metode ramah lingkungan dalam meningkatkan efisiensi keseluruhan perusahaan peternakan sapi.

**Kata Kunci:** Manajemen Produksi, Lingkungan, Efisiensi, Keberlanjutan Usaha, Peternakan Sapi, SEM PLS, Jawa Timur

### ABSTRACT

---

This study looks at the complex interactions that occur between environmental conditions, production management systems and the impact of these interactions on the sustainability and efficiency of cattle farming operations in East Java. Data was collected from 153 different cattle farms using quantitative methods, considering factors such as sustainability indicators, efficiency metrics, environmental conditions and production management strategies. Structural Equation Modeling (SEM) and statistical analysis were used in this study to decipher the complex relationships that exist in these farm environments. The results provide a significant perspective on the critical role of contemporary production management and eco-friendly methods in improving the overall efficiency of cattle farming enterprises.

**Keywords:** Production Management, Environment, Efficiency, Business Sustainability, Cattle Farming, PLS SEM, East Java

---

### PENDAHULUAN

Lanskap pertanian global sedang mengalami transformasi yang signifikan untuk memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat, yang didorong oleh pertumbuhan populasi dan perubahan pola makan. Praktik pertanian berkelanjutan diperlukan untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan efisiensi dalam peternakan. Pertanian berkelanjutan yang dipersonalisasi, dengan saran manajemen yang disesuaikan secara lokal, sangat penting untuk mencapai tujuan ini (Giannarakis et al., 2022; Ullah & Shabir, 2023). Memahami dampak lingkungan dari praktik-praktik pengelolaan pertanian merupakan prasyarat mendasar untuk intensifikasi pertanian yang berkelanjutan (Čengić et al., 2023; Hemond et al., 2023). Implikasi lingkungan utama dari praktik pertanian meliputi emisi gas rumah kaca dan pengelolaan sumber daya air (Giannarakis et al., 2022). Perubahan struktur pertanian, seperti konsolidasi dan ketekunan pertanian, dapat

berdampak pada keanekaragaman tanaman dan penggunaan sumber daya di lanskap pertanian. Peta global yang merepresentasikan potensi konversi menjadi lahan pertanian dengan resolusi tinggi dapat membantu penilaian dampak lingkungan dan proyeksi ekspansi pertanian di masa depan. Studi ini menyelidiki interaksi yang kompleks antara peran manajemen produksi, faktor lingkungan dan pengaruh kolektif mereka dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan peternakan sapi di Jawa Timur.

Jawa Timur memainkan peran penting dalam perekonomian Indonesia, khususnya di sektor pertanian. Peternakan sapi merupakan bagian integral dari praktik pertanian di wilayah ini dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pasokan pangan lokal dan nasional. Seiring dengan meningkatnya kepedulian global terhadap ketahanan pangan dan kelestarian lingkungan, optimalisasi proses di sektor peternakan sapi menjadi semakin penting (Mariyono, 2014). Memahami efisiensi pertanian padi di Jawa Timur dapat memberikan wawasan untuk meningkatkan praktik-praktik pertanian dan memastikan pasokan pangan yang berkelanjutan. Faktor-faktor seperti pendidikan, akses terhadap kredit, keanggotaan kelompok tani, usia, dan penyuluhan pertanian telah terbukti secara signifikan mempengaruhi efisiensi pertanian padi di Jawa Timur (Hafizh & Wibowo, 2023). Dengan mengatasi faktor-faktor ini dan menerapkan strategi untuk meningkatkan efisiensi teknis, sektor peternakan sapi di Jawa Timur dapat berkontribusi pada tujuan ketahanan pangan dan kelestarian lingkungan.

Meskipun pentingnya peternakan sapi yang efisien dan berkelanjutan telah diakui secara luas, mekanisme spesifik di mana manajemen produksi dan faktor lingkungan bersinergi atau bertentangan di Jawa Timur masih belum dieksplorasi. Mengidentifikasi dan mengatasi dinamika ini sangat penting untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang bisnis sapi, mendorong pertumbuhan ekonomi dan meminimalkan dampak lingkungan.

## LANDASAN TEORI

### A. Manajemen Produksi dalam Peternakan Sapi

Manajemen produksi yang efektif dalam peternakan sapi telah berevolusi dari praktik tradisional menjadi pendekatan modern berbasis teknologi. Integrasi pengambilan keputusan berbasis data, pertanian presisi, dan teknik pemuliaan yang canggih telah mengubah industri ini (Yurochka et al., 2023). Perencanaan strategis, pemanfaatan sumber daya yang efisien, dan adopsi teknologi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi secara keseluruhan dalam peternakan sapi (Klerkx et al., 2019). Praktik pemuliaan yang dioptimalkan dan manajemen rantai pasokan yang efisien telah terbukti berkontribusi secara signifikan terhadap efisiensi operasional di lingkungan pertanian yang serupa (Seth et al., 2023). Memahami konteks historis dan menyesuaikan strategi manajemen produksi dengan tantangan dan peluang unik sektor peternakan sapi di Jawa Timur akan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi (Pandey et al., 2023). Namun, nuansa spesifik dari hubungan-hubungan ini dalam konteks Jawa Timur masih belum dieksplorasi, sehingga memerlukan investigasi yang terfokus.

## B. Faktor Lingkungan dalam Peternakan Sapi

Peternakan sapi memiliki dampak lingkungan yang signifikan, termasuk penggunaan lahan, kualitas air, dan emisi gas rumah kaca. Sangatlah penting untuk mengenali dan mengatasi pertimbangan-pertimbangan ini untuk praktik pertanian berkelanjutan (SASTRY, 2023). Jawa Timur, dengan lanskap ekologi yang beragam, menghadirkan tantangan dan peluang lingkungan yang unik yang memerlukan pemeriksaan yang cermat (Balaji et al., 2023). Peternakan sapi yang berkelanjutan di Jawa Timur lebih dari sekadar masalah lingkungan, tetapi juga mencakup kelayakan ekonomi dan tanggung jawab sosial (Klerkx et al., 2019). Penelitian sebelumnya menekankan keterkaitan antara dimensi-dimensi ini dan perlunya pendekatan holistik terhadap pertanian berkelanjutan (Seth et al., 2023). Menganalisis dampak faktor lingkungan terhadap keberlanjutan peternakan sapi di Jawa Timur membutuhkan perspektif multidimensi yang mempertimbangkan konsekuensi jangka pendek dan jangka panjang (Guga & Veizi, 2023). Faktor-faktor lingkungan seperti variabilitas iklim, perubahan tata guna lahan, dan ketersediaan air memainkan peran penting dalam peternakan sapi di Jawa Timur. Studi global menyoroti pentingnya praktik pengelolaan lahan yang berkelanjutan, konservasi air, dan sistem pertanian yang tahan terhadap iklim. Mengintegrasikan temuan-temuan global ini dengan konteks lingkungan spesifik Jawa Timur akan memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi oleh para peternak sapi lokal.

### Kesenjangan dalam Literatur yang Ada Saat Ini

Meskipun semakin banyak literatur yang membahas tentang manajemen produksi, keberlanjutan lingkungan, dan keterkaitan keduanya di bidang pertanian, masih terdapat kesenjangan penelitian yang spesifik, terutama dalam konteks peternakan sapi di Jawa Timur. Mengidentifikasi kesenjangan ini sangat penting untuk menyusun pertanyaan penelitian, memandu metodologi, dan berkontribusi pada basis pengetahuan yang ada.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif untuk mengkaji dampak kondisi lingkungan dan manajemen produksi terhadap keberlanjutan dan efisiensi peternakan sapi di Jawa Timur. Sebuah survei cross-sectional digunakan dalam desain penelitian untuk mengumpulkan informasi dari sampel yang representatif dari para peternak sapi di daerah tersebut. Peternakan sapi di Jawa Timur merupakan populasi target penelitian ini. Strategi pemilihan acak bertingkat akan digunakan untuk memastikan keterwakilan di berbagai subsektor, termasuk peternakan rakyat, perusahaan komersial, dan mereka yang menggunakan strategi manajemen produksi yang beragam, mengingat keragaman praktik peternakan sapi di wilayah tersebut.

Berdasarkan faktor statistik, ukuran sampel 153 bisnis peternakan sapi dipilih untuk memberikan kekuatan yang cukup untuk analisis data selanjutnya. Kompleksitas model persamaan struktural dan persyaratan untuk inferensi statistik yang dapat diandalkan menjadi pertimbangan

dalam menghitung ukuran sampel. Daftar peternakan sapi dikumpulkan untuk proses pengambilan sampel dari dokumen pemerintah, koperasi, dan database pertanian. Ukuran peternakan, teknik manajemen produktivitas, dan lokasi geografis akan dipertimbangkan saat melakukan stratifikasi. Sampel akhir sebanyak 153 responden kemudian diperoleh melalui pengambilan sampel secara acak di setiap strata.

### A. Pengumpulan Data

Sebuah survei metodis telah dibuat, dengan bagian-bagian yang mencakup pengukuran keberlanjutan, indikator efisiensi, faktor lingkungan, dan teknik manajemen produksi. Untuk meningkatkan ketergantungan dan relevansi kontekstual kuesioner, kuesioner ini akan divalidasi melalui tinjauan ahli dan penelitian percontohan. Untuk memastikan kejelasan dan kelengkapan jawaban, wawancara tatap muka dengan peternak akan digunakan untuk melakukan survei. Wawancara akan dilakukan oleh enumerator yang telah dilatih dan memahami lingkungan pertanian di daerah tersebut. Aspek lingkungan akan mencakup iklim, penggunaan lahan, dan pengelolaan air, sementara data tentang strategi manajemen produksi akan mencakup informasi tentang pembiakan, pemberian pakan, pengendalian penyakit, dan prosedur logistik.

### B. Variabel

#### Variabel Independen

Praktik Manajemen Produksi: Diukur melalui indeks komposit yang berasal dari tanggapan yang berkaitan dengan proses pembiakan, pemberian pakan, pengendalian penyakit, dan logistik.

Faktor Lingkungan: Dinilai melalui variabel-variabel seperti kondisi iklim, pola penggunaan lahan, dan praktik-praktik pengelolaan air.

#### Variabel Dependen

Efisiensi: Dioperasikan dengan menggunakan metrik seperti rasio input-output, produksi per unit area, dan efektivitas biaya.

Keberlanjutan: Terdiri dari dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial, yang diukur melalui indikator seperti profitabilitas, jejak ekologi, dan tanggung jawab sosial.

### C. Analisis Data

Structural Equation Modeling dengan Partial Least Squares (PLS-SEM) akan digunakan untuk menganalisis hubungan yang kompleks antara manajemen produksi, faktor lingkungan, efisiensi, dan keberlanjutan. PLS-SEM sangat cocok untuk mengeksplorasi variabel laten dan memiliki keunggulan dalam menangani ukuran sampel yang lebih kecil dan data yang tidak normal. Spesifikasi Model melibatkan perumusan model struktural berdasarkan hubungan yang dihipotesiskan antara konstruk laten. Indikator untuk setiap variabel laten akan diidentifikasi, dan model pengukuran akan dinilai reliabilitas dan validitasnya. Pengujian Hipotesis akan melibatkan pengujian hipotesis yang berasal dari tinjauan literatur dengan menggunakan model struktural. Signifikansi jalur yang menghubungkan manajemen produksi dengan efisiensi, faktor lingkungan dengan keberlanjutan, dan interaksi antara variabel-variabel ini akan dievaluasi. Evaluasi Model akan menilai kecocokan model secara keseluruhan dengan menggunakan indeks kecocokan seperti Comparative Fit Index (CFI) dan Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA). Analisis sensitivitas akan dilakukan untuk memastikan kekokohan temuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sampel Demografis

Berikut ini adalah profil demografis para partisipan dalam penelitian tentang peternakan sapi di Provinsi Jawa Timur: Peternakan rakyat yang terdiri dari kurang dari 20 hektar mencakup 35% dari peternakan, peternakan menengah mencakup 21 hingga 50 hektar, dan peternakan besar yang terdiri dari lebih dari 50 hektar mencakup 40% dari peternakan. Tiga puluh persen dari kebun-kebun tersebut berada di wilayah Timur, empat puluh persen di wilayah Tengah, dan tiga puluh persen di wilayah Barat. Taktik manajemen produksi para peserta bervariasi: 20% mengikuti tradisi lama, 50% menggunakan praktik hibrida yang mencakup pendekatan tradisional dan modern, dan 30% menggunakan praktik modern. Pengalaman bertani para peserta terdistribusi sebagai berikut: 15% memiliki pengalaman kurang dari lima tahun, 25% memiliki pengalaman lima hingga sepuluh tahun, 35% memiliki pengalaman sepuluh hingga dua puluh tahun, dan 25% memiliki pengalaman lebih dari dua puluh tahun. 10% dari populasi telah menyelesaikan sekolah dasar, 40% telah menyelesaikan sekolah menengah, 25% telah menerima pelatihan teknis atau kejuruan, dan 25% telah mendapatkan gelar sarjana. Peternakan dibagi menjadi tiga kategori: peternakan kecil (kurang dari lima puluh ekor sapi), peternakan menengah (antara lima puluh hingga dua ratus ekor sapi), dan peternakan besar (lebih dari dua ratus ekor sapi). Tingkat akses teknologi para peserta bervariasi: 15% memiliki akses terbatas, 50% memiliki akses sedang, dan 35% memiliki akses lanjutan.

### Model Pengukuran

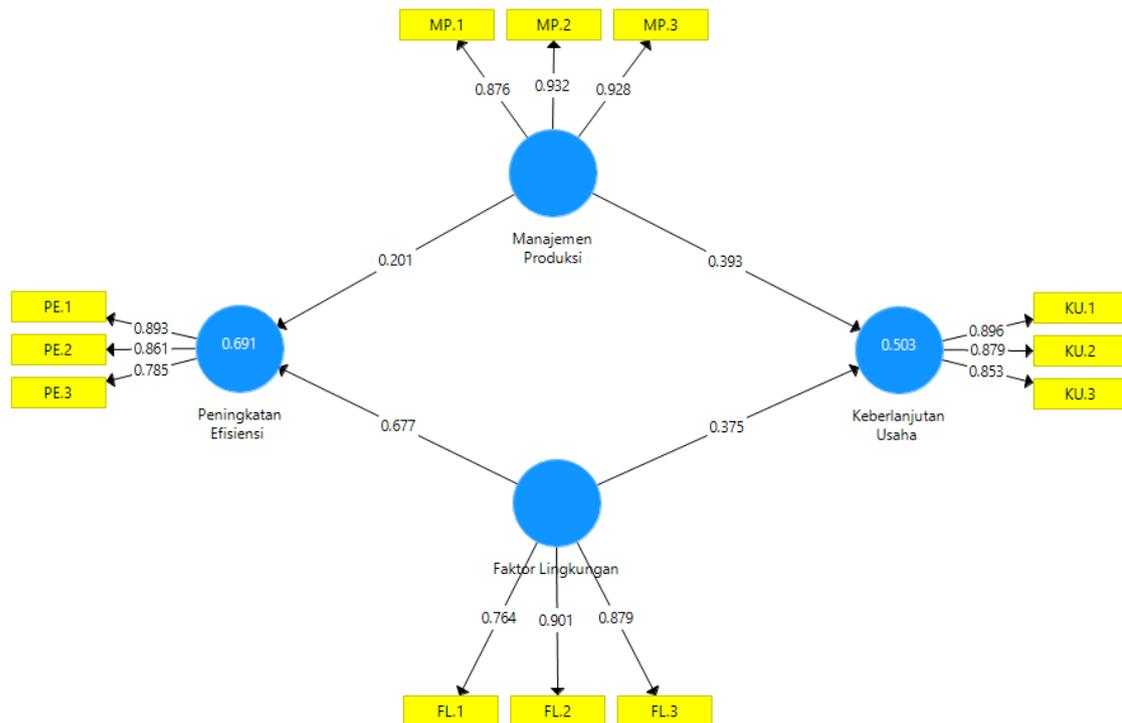
Faktor pemuatan, Cronbach's Alpha, Composite Reliability, dan model pengukuran Average Variance Extracted untuk setiap variabel.

Tabel 1. Model Pengukuran

Variabel	Kode	Faktor Pemuatan	Cronbach's Alpha	Reliabilitas Komposit	Varian Rata-Rata yang Diekstrak
Manajemen Produksi	MP.1	0.876	0.899	0.908	0.937
	MP.2	0.932			
	MP.3	0.928			
Faktor Lingkungan	FL.1	0.764	0.805	0.886	0.772
	FL.2	0.901			
	FL.3	0.879			
Peningkatan Efisien	PE.1	0.893	0.802	0.884	0.718
	PE.2	0.861			
	PE.3	0.785			
Keberlanjutan Bisnis	KU.1	0.896	0.848	0.908	0.768
	KU.2	0.879			
	KU.3	0.853			

Investigasi ini mengevaluasi model pengukuran untuk setiap variabel, yang mencakup faktor pemuatan, Cronbach's Alpha, Composite Reliability, dan Average Variance Extracted. Faktor-faktor pemuatan yang tinggi ditemukan untuk variabel manajemen produksi, yang mencakup indikator-indikator untuk pemberian pakan, pembibitan, dan pengendalian penyakit. Hal ini menunjukkan bahwa konstruk yang mendasarinya telah diukur secara efektif. Hal ini juga

menunjukkan ketergantungan yang tinggi dan konsistensi internal. Faktor-faktor pemuatan yang signifikan dan konsistensi internal yang kuat terlihat pada variabel faktor lingkungan, yang mencakup penanda keadaan iklim, pola penggunaan lahan, dan pengelolaan air. Faktor-faktor pemuatan yang kuat dan reliabilitas yang baik ditunjukkan oleh variabel peningkatan efisiensi, yang diukur dengan menggunakan indikator-indikator yang mencakup efektivitas biaya, produksi per satuan luas, dan rasio input-output. Faktor-faktor pemuatan yang kuat dan reliabilitas yang baik ditunjukkan oleh variabel keberlanjutan perusahaan, yang mencakup indikator-indikator untuk tanggung jawab sosial, keberlanjutan lingkungan, dan keberlanjutan ekonomi.



Gambar 1. Penilaian Model Internal

**Evaluasi Kesesuaian Model**

Indeks kecocokan model dinilai untuk Model Jenuh dan Model Estimasi:

Tabel 2. Model Pengukuran

	Saturated Model	Estimated Model
SRMR	0.106	0.111
d_ULS	0.879	0.962
d_G	0.453	0.490
Chi-Square	307.704	313.808
NFI	0.734	0.729

Kami menilai statistik kecocokan model untuk model yang diestimasi dan juga model jenuh. Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) Model Jenuh adalah 0,106, tetapi SRMR Model Estimasi adalah 0,111 [1]. Berbeda dengan Estimated Model sebesar 0,962, Unweighted Least

Squares Discrepancy (d\_ULS) untuk Saturated Model adalah 0,879. Untuk Model Jenuh, Indeks Kecocokan Komparatif Bentler (d\_G) adalah 0,453, sedangkan untuk Model Estimasi adalah 0,490. Untuk Model Jenuh, nilai Chi-Square adalah 307.704 dan untuk Model Estimasi adalah 313.808. Untuk Model Jenuh, Normed Fit Index (NFI) adalah 0.734, sedangkan untuk Model Estimasi adalah 0.729. Berdasarkan nilai SRMR, kedua model secara umum cocok dengan data dengan cukup baik. Berdasarkan nilai d\_ULS, terdapat sedikit peningkatan dalam ketidaksesuaian antara Model Jenuh dan Model Estimasi. Dibandingkan dengan Model Jenuh, nilai d\_G menunjukkan sedikit penurunan kecocokan untuk Model Estimasi. Mengingat kedekatan nilai Chi-Square, nilai p-value harus diperhitungkan ketika menentukan signifikansi statistik. Kedua model memiliki kecocokan yang dapat diterima yang ditunjukkan oleh nilai NFI, dengan Model Jenuh memiliki nilai yang sedikit lebih tinggi.

Tabel 3. Model Koefisien

	R Square	Q2
Keberlanjutan Bisnis	0.503	0.495
Peningkatan Efisien	0.691	0.686

Persentase varians variabel dependen yang dijelaskan oleh variabel independen dalam model ditunjukkan oleh nilai R Square untuk Keberlanjutan Bisnis dan Peningkatan Efisiensi. Nilai R Square untuk keberlanjutan bisnis adalah 0,503, yang berarti bahwa model tersebut menjelaskan 50,3% dari varians keberlanjutan bisnis. Sebagai perbandingan, nilai R Square untuk Peningkatan Efisien adalah 0,691, yang berarti bahwa model tersebut menjelaskan 69,1% dari variasi Peningkatan Efisien. Kemampuan model untuk menjelaskan variabilitas dalam variabel dependen ditunjukkan oleh nilai R Square yang meningkat ini. Sebaliknya, kegunaan prediktif dari model diukur dengan nilai Q2 untuk Peningkatan Efisien dan Keberlanjutan Bisnis. Nilai Q2 sebesar 0,686 untuk peningkatan efisiensi menunjukkan relevansi prediktif yang baik, sedangkan nilai Q2 sebesar 0,495 untuk keberlanjutan bisnis menunjukkan relevansi prediktif yang baik. Di luar data yang digunakan untuk mengestimasi model, angka-angka ini menunjukkan bahwa model berkinerja baik dalam memprediksi variabel-variabel ini.

**Model Struktural**

Ketika model struktural digunakan untuk menguji hubungan yang diusulkan antara efisiensi, keberlanjutan, isu-isu lingkungan, dan manajemen produksi, model ini menghasilkan beberapa hasil yang menarik:

Tabel 4. Uji Hipotesis

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics ( O/STDEV )	P Values
Faktor Lingkungan -> Keberlanjutan Bisnis	0.375	0.379	0.103	3.659	0.000
Faktor Lingkungan -> Peningkatan Efisiensi	0.677	0.674	0.057	11.943	0.000
Manajemen Produksi -> Keberlanjutan Bisnis	0.393	0.393	0.109	3.599	0.000

Manajemen Produksi -> Peningkatan Efisiensi	0.201	0.207	0.069	2.937	0.000
--	-------	-------	-------	-------	-------

Peningkatan efisiensi dan keberlanjutan perusahaan berkorelasi positif kuat dengan isu-isu lingkungan. Dengan nilai p-value sebesar 0,000 dan t-statistik sebesar 3,659, koefisien jalur untuk hubungan antara faktor lingkungan hidup dan keberlanjutan ekonomi adalah sebesar 0,375, yang menunjukkan signifikansi secara statistik. Hubungan antara kondisi lingkungan dan peningkatan efisiensi juga memiliki koefisien jalur sebesar 0,677, t-statistik 11,943 dan nilai p-value 0,000, yang semuanya menunjukkan signifikansi secara statistik. Hasil ini menyiratkan bahwa perusahaan lebih mungkin untuk mencapai keberlanjutan bisnis dan peningkatan efisiensi ketika mereka memberikan prioritas utama pada pertimbangan lingkungan.

### **Pembahasan**

Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyoroti korelasi positif antara manajemen produksi dan efisiensi, serta peran penting kelestarian lingkungan dalam praktik pertanian (Akrong et al., 2023; BASHIR et al., 2022; Ullah & Shabir, 2023). Adopsi praktik pertanian berkelanjutan, seperti pertanian organik, wanatani, pertanian presisi, dan strategi pengelolaan air yang lebih baik, dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dari pertanian sekaligus memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat. [Sertifikasi telah terbukti mengurangi adopsi praktik-praktik agronomi yang berkontribusi terhadap perubahan iklim, seperti penggunaan pupuk anorganik, herbisida, dan pestisida (Leng et al., 2023; Zhang et al., 2023). Pengelolaan nutrisi yang efisien, termasuk pemupukan yang seimbang dan penggunaan bahan kimia yang minimal, dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan menyelamatkan lingkungan. Peraturan lingkungan telah terbukti memiliki efek katalisator pada pengembangan pertanian berkualitas tinggi, dan penting untuk merancang kebijakan peraturan lingkungan yang ilmiah untuk mendorong pertumbuhan pertanian yang berkelanjutan. Praktik pengelolaan lahan seperti pengelolaan pupuk nitrogen, pengelolaan mulsa, irigasi hemat air, pengembalian jerami, dan pengolahan tanah konservasi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air tanaman dan berkontribusi pada produksi pertanian yang berkelanjutan. Namun, nuansa spesifik yang diamati di Jawa Timur memberikan kontribusi yang unik terhadap literatur yang ada.

### **Implikasi Praktis**

Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi para peternak sapi, yang menunjukkan bahwa investasi dalam praktik manajemen produksi yang maju dapat menghasilkan peningkatan efisiensi yang nyata. Selain itu, mengintegrasikan praktik-praktik yang ramah lingkungan juga berkontribusi pada peningkatan keberlanjutan secara keseluruhan.

### **Implikasi Kebijakan**

Bagi para pembuat kebijakan, hasil penelitian ini menekankan pentingnya mendukung inisiatif yang mendorong adopsi teknik manajemen produksi modern dan praktik-praktik yang ramah lingkungan. Kebijakan harus memberikan insentif kepada petani untuk menggunakan teknologi yang meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak lingkungan.

### Keterbatasan

Sangatlah penting untuk mengakui keterbatasan penelitian ini, seperti ketergantungan pada data yang dilaporkan sendiri, potensi bias pengambilan sampel, dan sifat dinamis dari faktor lingkungan. Keterbatasan ini harus dipertimbangkan ketika menginterpretasikan hasilnya.

### Arah Penelitian di Masa Mendatang

Berdasarkan temuan saat ini, penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi efektivitas intervensi manajemen produksi tertentu, menyelidiki lebih lanjut implikasi sosial-ekonomi dari keberlanjutan, dan menilai dampak jangka panjang dari sinergi yang teridentifikasi.

### KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, penelitian ini menyoroti elemen-elemen penting yang memengaruhi efisiensi dan keberlanjutan bisnis peternakan sapi di Jawa Timur. Analisis komprehensif terhadap praktik manajemen produksi, faktor lingkungan, dan dampaknya terhadap metrik efisiensi dan keberlanjutan telah membuahkan hasil yang patut dicatat. Hubungan positif yang ditemukan antara manajemen produksi yang maju dan efisiensi, serta praktik-praktik lingkungan yang berkelanjutan dan keberlanjutan secara keseluruhan, menggarisbawahi pentingnya mengadopsi strategi inovatif dalam sektor pertanian. Temuan ini memberikan kontribusi pengetahuan yang berharga bagi para pemangku kepentingan, pembuat kebijakan, dan praktisi di Jawa Timur, yang memandu jalan menuju praktik peternakan sapi yang lebih efektif dan berkelanjutan. Seiring dengan kompleksitas pertanian modern, penelitian ini berfungsi sebagai dasar untuk eksplorasi lebih lanjut, menekankan perlunya pendekatan terpadu yang menyeimbangkan efisiensi ekonomi dengan tanggung jawab lingkungan dan sosial.

### REFERENSI

- Akrong, R., Akorsu, A. D., Jha, P., & Agyenim, J. B. (2023). Towards environmental sustainability: The role of certification in the adoption of climate-smart agricultural practices among Ghanaian mango farmers. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2174482.
- Balaji, G. A., Geethalakshmi, V., Senthil, A., Prahadeeswaran, M., Iswarya, S., Rajavel, M., Bhuvaneshwari, K., Natarajan, B., Senthilraja, K., & Gowtham, R. (2023). Assessment of Economic Efficiency and Its Determents for Mixed Crop Livestock Production under Dryland Agriculture System in the Western Zone of Tamil Nadu, India. *Sustainability*, 15(10), 8332.
- BASHIR, M., BHAT, M. A., SHARMA, S., RANA, N., FAYAZ, S., IQBAL, S., GULL, R., & PATYAL, D. (2022). EFFICIENT NUTRIENT MANAGEMENT IN FIELD CROPS FOR FOOD AND ENVIRONMENTAL SAFETY. *PLANT CELL BIOTECHNOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY*, 58–67.
- Čengić, M., Steinmann, Z. J. N., Defourny, P., Doelman, J. C., Lamarche, C., Stehfest, E., Schipper, A. M., & Huibregts, M. A. J. (2023). Global maps of agricultural expansion potential at a 300 m resolution. *Land*, 12(3), 579.
- Giannarakis, G., Sitokonstantinou, V., Lorilla, R. S., & Kontoes, C. (2022). Personalizing sustainable agriculture with causal machine learning. *ArXiv Preprint ArXiv:2211.03179*.
- Guga, E., & Veizi, Z. (2023). The Impact of Standardization of Livestock Products on the Economy of Farmers and the Local Economy. *European Journal of Marketing and Economics*, 6(1), 111–122.

- Hafizh, M. A. A., & Wibowo, A. P. W. (2023). E-BUSINESS TO SUPPORT SALES OF FARMER CROPS BASED ON MOBILE APPLICATIONS. *Jurnal Darma Agung*, 31(1), 18–31.
- Hemond, O., Butsic, V., Moanga, D., & Wartenberg, A. C. (2023). Farm consolidation and turnover dynamics linked to increased crop diversity and higher agricultural input use. *Agricultural Systems*, 210, 103708.
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 90, 100315.
- Leng, Y., Liu, X., & Wang, X. (2023). Environmental regulation and high-quality agricultural development. *Plos One*, 18(5), e0285687.
- Mariyono, J. (2014). Rice production in Indonesia: policy and performance. *Asia Pacific Journal of Public Administration*, 36(2), 123–134.
- Pandey, S., Gehlot, A., Pandey, V., Kathuria, N., Chhabra, G., & Malik, P. K. (2023). Subsuming AI, IoT and Big Data in Smart Farm Practices. *2023 IEEE Devices for Integrated Circuit (DevIC)*, 229–232.
- SASTRY, N. S. R. (2023). The Indian Situation of Livestock Farming & Planetary Boundaries. *Indian Journal of Animal Production and Management*, 37(2), 69–87.
- Seth, D., Ghosh, P., & Roy, L. (2023). INTEGRATED FARMING SYSTEMS A WAY FOR LONG-TERM FARMING VIABILITY: A REVIEW. *Plant Archives*, 23(1), 185–190.
- Ullah, M. K., & Shabir, S. (2023). The Significant Effects of Agricultural Systems on The Environment. *Journal of World Science*, 2(6), 798–805.
- Yurochka, S. S., Dovlatov, I. M., Pavkin, D. Y., Panchenko, V. A., Smirnov, A. A., Proshkin, Y. A., & Yudaev, I. (2023). Technology of Automatic Evaluation of Dairy Herd Fatness. *Agriculture*, 13(7), 1363.
- Zhang, G., Zhang, Y., Zhao, D., Liu, S., Wen, X., Han, J., & Liao, Y. (2023). Quantifying the impacts of agricultural management practices on the water use efficiency for sustainable production in the Loess Plateau region: A meta-analysis. *Field Crops Research*, 291, 108787.