

DAMPAK PENYAKIT MULUT DAN KUKU SERTA *LUMPY SKIN DISEASE* PADA USAHA PETERNAKAN SAPI PERAH DI KOPERASI MARGOMULYO MALANG

Puput Riski Andayani^{1*}, Cecep Firmansyah², Andre Rivianda Daud²

¹)Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang KM21, Jatinangor 45363, Jawa Barat, Indonesia

²)Departemen Sosial Ekonomi Pembangunan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang KM21, Jatinangor 45363, Jawa Barat, Indonesia

*Email: puputriskandayani11@gmail.com

(Submitted: 04-07-2025; Revised: 22-07-2026; Accepted: 28-07-2026)

ABSTRAK

Wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) dan *Lumpy Skin Disease* (LSD) yang melanda Koperasi Margomulyo, Kabupaten Malang, Jawa Timur pada Juli 2022 menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak sapi perah dan koperasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber kerugian, nilai kontribusi masing-masing sumber kerugian peternak, serta mengukur nilai kerugian koperasi akibat wabah. Metode penelitian menggunakan metode survei, dengan responden yang dipilih secara *purposive* sebanyak 63 orang dari 73 peternak yang memenuhi syarat analisis kerugian dampak wabah PMK dan LSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber kerugian meliputi: kematian ternak, jual paksa, gangguan reproduksi, penurunan produksi susu, dan *recovery* usaha. Jumlah kerugian peternak akibat PMK dan LSD sebesar Rp. 7,25 miliar, dengan rincian kematian sapi 18,88%, jual paksa 45,21%, gangguan reproduksi 8,62%, penurunan produksi susu 14,02%, dan biaya *recovery* 13,28%, dengan jual paksa sebagai kontributor terbesar terhadap kerugian peternak. Koperasi mengalami kerugian sebesar Rp 143 juta akibat penurunan produksi susu dan subsidi pakan. Kerugian terbesar dialami oleh peternak sebagai pelaku usaha utama yang secara langsung menanggung dampak ekonomi dari wabah.

Kata kunci: Kerugian peternak, koperasi, lumpy skin disease, penyakit mulut dan kuku, sapi perah

THE IMPACT OF FOOT AND MOUTH DISEASE AND LUMPY SKIN DISEASE ON DAIRY CATTLE FARMING BUSINESS AT THE MARGOMULYO COOPERATIVE IN MALANG

ABSTRACT

The outbreak of Foot and Mouth Disease (FMD) and Lumpy Skin Disease (LSD) that hit the Margomulyo Cooperative, Malang Regency, East Java in July 2022 caused economic losses for dairy farmers and cooperatives. This study aims to identify the source of loss, the contribution value of each source of loss for farmers and measure the value of cooperative losses due to the outbreak. The research method used a survey method, with respondents selected *purposively*, with as many as 63 people from 73 farmers who met the requirements for the analysis of the loss of the impact of FMD and LSD outbreaks. The results of the study show that the sources of losses include: livestock deaths, forced selling, reproductive disorders, decreased milk production, and business recovery. The total losses of farmers due to FMD and LSD amounted to Rp. 7.25 billion, with details of cattle deaths of 18.88%, forced selling 45.21%, reproductive disorders 8.62%, decrease in milk production of 14.02%, and recovery costs of 13.28%, with forced selling as the largest contributor to farmers' losses. Cooperatives suffered losses of Rp 143 million due to a decrease in milk production and feed subsidies. The biggest losses are experienced by farmers as the main business actors who directly bear the economic impact of the outbreak.

Keywords: Dairy cows, dairy cooperatives, farmer's losses, foot and mouth disease, lumpy skin disease

PENDAHULUAN

Industri peternakan sapi perah memegang peran strategis dalam memenuhi kebutuhan pangan hewani dan meningkatkan status gizi masyarakat di Indonesia. Seiring meningkatnya populasi penduduk, usaha

peternakan ini menjadi mata pencaharian utama yang menopang perekonomian masyarakat perdesaan ([Widianingrum & Septio, 2023](#)). Namun, stabilitas sektor ini terancam sejak munculnya wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) pada tahun 2022 yang kemudian diikuti oleh persebaran *Lumpy Skin Disease*

(LSD). Provinsi Jawa Timur, sebagai lumbung populasi sapi perah nasional dengan kontribusi lebih dari 50%, menjadi wilayah terdampak paling parah (Kusumah *et al.*, 2026). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), populasi sapi perah di Jawa Timur menyusut dari 305,7 ribu ekor pada tahun 2021 menjadi 282,3 ribu ekor pada tahun 2022. Dampak penurunan populasi ini berbanding lurus dengan kemerosotan produksi susu di Jawa Timur, yang merosot tajam dari 530 juta liter pada tahun 2021 menjadi 445 juta liter pada tahun 2022 (BPS, 2023; Amtiran *et al.*, 2025).

Serangan simultan PMK dan LSD menimbulkan konsekuensi klinis yang berdampak langsung pada penurunan produktivitas ternak. Infeksi virus PMK pada hewan berkuku belah memicu lesi dan erosi pada area mulut, puting, serta kuku yang berujung pada tingginya angka *abortus* (keguguran) dan kematian (Rohma *et al.*, 2022; Sudarsono, 2022; Knight-Jones & Ruston, 2013). Sementara itu, virus LSD (*Lumpy Skin Disease Virus*) memicu pembentukan nodul pada kulit dan organ dalam yang secara drastis menurunkan kualitas fisik serta nilai jual ternak (Hidayatik *et al.*, 2025). Secara makro, kombinasi kedua penyakit infeksius ini menyebabkan penurunan produksi susu nasional mencapai 30–40% akibat memburuknya kesehatan ternak dan adanya pembatasan logistik (Ditjen PKH, 2023). Bahkan, sapi perah yang berhasil sembuh dilaporkan sering mengalami penurunan kapasitas produksi secara permanen. Kondisi ini menciptakan kerugian ekonomi berlapis bagi peternak rakyat, yang mencakup biaya langsung akibat penurunan produksi dan perubahan struktur kelompok ternak, serta biaya tidak langsung untuk pengendalian wabah (WOAH, 2024; Abdallah *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengevaluasi dampak ekonomi wabah ini, seperti analisis kerugian pada sektor agribisnis sapi potong secara umum (Firman *et al.*, 2022; Hasanah *et al.*, 2024). Namun, studi yang berfokus pada kuantifikasi kerugian finansial terintegrasi—menggabungkan parameter kematian, gangguan reproduksi, hingga biaya pemulihan usaha pada kelembagaan koperasi peternak kecil—masih sangat terbatas. Padahal, karakteristik peternak sapi perah rakyat sangat bergantung pada peran koperasi sebagai penampung produk dan penyedia input produksi. Hal ini mendasari pentingnya analisis spesifik di tingkat kelembagaan lokal untuk memahami bagaimana rantai dampak ekonomi wabah memengaruhi keberlanjutan usaha peternakan dari hulu ke hilir.

Koperasi Margomulyo yang terletak di Desa Wonokerto, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang, menjadi salah satu representasi wilayah yang terdampak langsung oleh krisis ini. Dengan total populasi 595 ekor sapi perah yang mayoritas dikelola oleh peternak skala kecil, koperasi ini menghadapi lonjakan angka kematian ternak akibat keterbatasan vaksinasi awal. Stagnasi ekonomi diperparah oleh pembatasan mobilitas ternak antarwilayah serta

munculnya stigma negatif konsumen terhadap keamanan konsumsi susu dan daging, yang secara drastis menurunkan volume penjualan di pasar lokal. Akibatnya, peternak tidak hanya kehilangan pendapatan harian, tetapi juga harus menanggung pembengkakan biaya operasional untuk pengobatan mandiri dan pemeliharaan biosekuriti kandang. Tekanan ini pada akhirnya mendegradasi omzet dan stabilitas finansial Koperasi Margomulyo secara keseluruhan. Meskipun pemerintah telah menginisiasi program vaksinasi PMK dan pengobatan LSD, implementasinya di tingkat peternak kecil masih terhambat oleh keterbatasan fasilitas kesehatan hewan dan lambatnya diseminasi informasi pencegahan penyakit (Saswiyanti *et al.*, 2024). Guna merumuskan strategi pemulihan ekonomi yang efektif, diperlukan data empiris mengenai struktur kerugian yang dialami peternak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber dan menghitung nilai riil kerugian ekonomi peternak anggota Koperasi Margomulyo, meliputi aspek kematian sapi, jual paksa, gangguan reproduksi, penurunan produksi susu, dan biaya pemulihan usaha, serta mengukur total dampak finansial yang dialami oleh koperasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis data bagi pemangku kebijakan dan pengelola koperasi dalam memitigasi risiko wabah penyakit ternak di masa depan.

BAHAN DAN METODE

Waktu, Lokasi, dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2025 di Koperasi Margomulyo, Desa Wonokerto, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur dibantu kuesioner kepada 73 peternak sapi perah. Sampel peternak ditentukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria inklusi: peternak aktif yang merupakan anggota koperasi yang memiliki minimal 2 ekor sapi perah laktasi dan ternaknya terindikasi/pernah terinfeksi PMK atau LSD selama periode wabah. Data sekunder diperoleh dari catatan sirkulasi susu dan laporan keuangan internal Koperasi Margomulyo.

Variabel Penelitian

Variabel yang diukur untuk mengestimasi dampak ekonomi meliputi: (1) kerugian akibat kematian sapi (R_1); (2) kerugian akibat penjualan paksa (R_2); (3) kerugian akibat gangguan reproduksi (R_3); (4) kerugian akibat penurunan produksi susu (R_4); (5) pembengkakan biaya pemulihan usaha (R_5); serta (6) peningkatan biaya operasional penanganan (*handling cost*) susu di tingkat koperasi.

Model Analisis Data

Model analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Sumber-sumber kerugian peternak

dianalisis dengan cara melihat kematian, jual paksa, gangguan reproduksi, penurunan produksi susu, dan biaya pemulihan yang berkontribusi terhadap kerugian peternak. Untuk mengetahui nilai kerugian peternak dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

1. Kerugian akibat kematian sapi

$$R1 = Q \times P$$

Dimana:

Q = jumlah sapi yang mati (ekor)

P = harga sapi dalam kondisi normal (Rp)

2. Kerugian dari penjualan paksa sapi

$$R2 = (Q \times P) - (Q_{PL} \times P_{PL})$$

Dimana:

Q_{PL} = jumlah sapi yang dijual paksa (ekor)

P_{PL} = harga jual paksa sapi terinfeksi PMK-LSD (Rp)

3. Kerugian akibat gangguan reproduksi

$$R3 = Q_{pot} \times P_{ps}$$

Dimana:

Q_{pot} = jumlah potensial sapi abortus dan susah kawin (ekor)

P_{ps} = harga satu ekor pedet sebelum sapih ditambah biaya kawin suntik sapi hingga bunting (Rp)

4. Penurunan produksi susu

$$R4 = Q_{susu} \times P_{susu}$$

Dimana:

Q_{susu} = jumlah susu yang hilang selama wabah (liter)

P_{susu} = harga susu per liter (Rp)

5. Biaya pemulihan

$$R5 = (Q_{ovak} \times P_{ovak}) + (Q_{pg} \times P_{pg})$$

Keterangan :

Q_{ovak} = jumlah obat, vitamin, dan vaksin (unit)

P_{ovak} = harga satuan obat, vitamin, dan vaksin (Rp)

Q_{pg} = jumlah sapi pengganti (ekor)

P_{pg} = harga sapi pengganti (Rp)

6. Estimasi total kerugian peternak saat PMK dan LSD

$$\text{Nilai Kerugian (Rp)} = \sum_{i=1}^n (R1 + R2 + R3 + R4 + R5)$$

Analisis biaya operasional dihitung untuk mengetahui besarnya biaya yang dikeluarkan koperasi dalam proses penanganan susu. Biaya ini meliputi tenaga kerja, listrik, transportasi, dan penyimpanan. Formulasi untuk menghitung biaya tersebut adalah:

$$\text{Biaya per liter susu} = TC/\Sigma Q$$

Dimana:

TC = total biaya operasional (Rp)

ΣQ = jumlah susu yang diproduksi atau dikelola (liter)

Analisis kerugian koperasi digunakan untuk mengukur besarnya kerugian yang dialami oleh Koperasi Margomulyo akibat PMK dan LSD, diukur berdasarkan kehilangan produksi susu dan subsidi pakan. Kerugian koperasi pada masa PMK dan LSD

diidentifikasi berdasarkan beberapa komponen yang meliputi kehilangan produksi susu dalam liter selama masa PMK dan LSD maupun masa *recovery* serta subsidi hijauan yang diberikan koperasi kepada peternak sesuai dengan jumlah susu yang disetorkan. Kerugian koperasi saat PMK dan LSD merupakan penjumlahan nilai kerugian dari tiga komponen tersebut. Besar kerugian koperasi diukur dengan rumus:

$$\text{Nilai Kerugian} = \sum_{i=1}^n R1 + R2 + R3.$$

Dimana:

R1 = nilai kerugian dari kehilangan susu saat PMK dan LSD (Rp)

R2 = nilai kerugian dari kehilangan susu masa *recovery* PMK dan LSD (Rp)

R3 = nilai dari subsidi hijauan koperasi ke peternak (Rp)

n = jumlah kerugian yang diamati

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Peternak Responden

Analisis karakteristik responden sangat krusial untuk mengevaluasi kapasitas adaptasi dan ketahanan manajemen peternak dalam menghadapi guncangan epidemi transborder. Dari total 73 anggota aktif Koperasi Margomulyo, sebanyak 63 peternak memenuhi kriteria inklusi sampel, sementara 10 peternak dieksklusi karena berstatus nonaktif atau baru bergabung pasca-wabah. Investigasi lapangan menemukan satu kasus ekstrem peternak (ID 50) yang mengalami kebangkrutan total akibat deplesi modal pasca-serangan wabah. Fenomena ini mengonfirmasi teori bahwa epidemi transborder seperti Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) dan *Lumpy Skin Disease* (LSD) mendegradasi keberlanjutan usaha peternakan rakyat secara permanen melalui penurunan produktivitas radikal dan pembengkakan biaya pengobatan (Tawaf, 2018).

Dinamika pembagian kerja di lokasi penelitian menunjukkan dominasi gender laki-laki (90,48%) pada aktivitas inti perkandangan yang membutuhkan kapasitas fisik besar, seperti pengangkutan pakan harian dan sanitasi. Sebaliknya, peternak perempuan (9,52%) mayoritas bergerak pada aspek administratif, pengelolaan keuangan domestik, dan pencatatan logistik susu. Pembagian kerja berbasis gender ini sejalan dengan struktur sosiologis peternakan rakyat di Indonesia, di mana keterlibatan perempuan berfungsi sebagai elemen pendukung stabilitas ekonomi usaha (Novitasari *et al.*, 2023; Nadhira & Sumarti, 2017).

Mayoritas peternak berada pada kelompok usia produktif (88,89%), yang secara demografis sangat menguntungkan bagi adopsi inovasi teknologi pemeliharaan. Peternak usia produktif terbukti lebih adaptif dalam mengimplementasikan mesin perah portabel dan formulasi pakan alternatif (silase dan ampas tahu) guna memitigasi keterbatasan waktu merumput. Sebaliknya, peternak lanjut usia (11,11%)

mengalami ketergantungan tinggi terhadap tenaga kerja keluarga akibat penurunan kapasitas fisik dan kerentanan kesehatan (Julian *et al.*, 2024; Nadhira & Sumarti, 2017).

Tabel 1. Karakteristik peternak responden

Karakteristik Responden	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1. Jenis Kelamin		
Laki-laki	57	90,48
Perempuan	6	9,52
Jumlah	63	100,00
2. Umur (tahun)		
15-64	56	88,89
>64	7	11,11
Jumlah	63	100,00
3. Pendidikan		
SD/Sederajat	21	33,33
SMP/Sederajat	19	30,16
SMA/Sederajat	19	30,16
Perguruan Tinggi	4	6,35
Jumlah	63	100,00
4. Pengalaman Beternak (tahun)		
<10	21	33,33
10-20	23	36,51
>20	19	30,16
Jumlah	63	100,00

Tingkat pendidikan formal peternak didominasi oleh lulusan SD/Sederajat (33,33%) yang tergolong rendah. Kondisi ini secara teoritis membatasi pola pikir dan kecepatan penyerapan informasi peternakan modern (Indey *et al.*, 2022). Namun, keterbatasan pendidikan formal ini mampu dieliminasi oleh kuatnya fungsi kelembagaan Koperasi Margomulyo. Peternak dari seluruh tingkatan pendidikan tetap mampu menerapkan teknologi modern (mesin perah dan pakan

fermentasi) melalui transfer pengetahuan berbasis komunitas, seperti pelatihan koperasi dan transfer pengalaman antarpeternak. Hal ini memperkuat temuan Aisyah *et al.* (2022) bahwa intervensi penyuluhan kelompok mampu mengompensasi kelemahan pendidikan formal peternak.

Keterbatasan pendidikan formal dikompensasi oleh kematangan pengalaman beternak, di mana 66,67% responden telah berusaha selama lebih dari 10 tahun. Peternak dengan pengalaman lebih lama cenderung memiliki pemahaman mendalam tentang peternakan yang efektif, termasuk strategi pencegahan penyakit dan peningkatan hasil produksi (Nurdiyansah *et al.*, 2020). Pada anggota Koperasi Margomulyo, peternak yang telah lama beternak menunjukkan pemahaman mendalam tentang peternakan yang efektif, termasuk strategi pencegahan penyakit yang terbukti saat mengantisipasi PMK yang kembali mewabah pada akhir tahun 2024, melalui pemberian obat tepat waktu dan menjaga kebersihan kandang dengan benar. Peternak baru juga belajar dari peternak berpengalaman untuk mengantisipasi agar ternaknya tidak terinfeksi. Peternak pemula memiliki potensi untuk berkembang melalui pembelajaran dari peternak berpengalaman serta pelatihan modern seperti teknik pemeliharaan ternak yang inovatif (Indratmi *et al.*, 2018).

Identifikasi Sumber Kerugian Peternak

Serangan simultan PMK dan LSD pada Juli 2022 memicu status epidemiologi akut di Koperasi Margomulyo dengan prevalensi kasus mencapai 69,84% (44 dari 63 peternak). Koinfeksi kedua patogen ini mengakibatkan kerusakan multidimensi pada sistem usaha peternakan. Berdasarkan investigasi lapangan, determinan utama kerugian peternak diidentifikasi dari lima sumber utama, yaitu kematian sapi, jual paksa sapi, gangguan reproduksi, penurunan produksi susu, serta adanya biaya tambahan untuk recovery usaha yang dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Sumber kerugian peternak akibat PMK dan LSD

Uraian Sumber Kerugian	Volume Fisik	Keterangan Klinis dan Operasional
Kematian (ekor)	96	42 ekor induk, 4 ekor dara, dan 50 ekor pedet
Jual Paksa (ekor)	241	192 ekor induk, 16 ekor dara, dan 33 ekor pedet
Gangguan Reproduksi (ekor)	120	42 ekor induk, 3 ekor dara mengalami abortus 63 ekor induk, 13 ekor dara mengalami susah kawin
Penurunan Produksi susu (ribu liter)	141,15	Akumulasi penurunan produksi susu selama 3 bulan
Recovery (Rp juta)	962,58	Biaya pemulihan selama 3 bulan pemulihan usaha

Mortalitas tinggi pada sapi perah di lokasi penelitian utamanya dipicu oleh komplikasi klinis berupa anoreksia ekstrem, gangguan metabolisme, hiperpireksia, serta kerusakan organ dalam (Djati *et al.*, 2023). Selain mengeliminasi aset biologis utama, kematian sapi memicu guncangan psikologis (stres psikis) yang mendalam bagi peternak rakyat yang menganggap ternak sebagai bagian dari entitas keluarga. Dampak non-ekonomi ini relevan dengan

studi Owusu *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa 60% peternak yang kehilangan ternak akibat epidemi mengalami gangguan kesehatan mental berkepanjangan.

Aktivitas jual paksa (*emergency slaughter*) diambil sebagai keputusan protektif untuk meminimalkan kerugian total akibat rendahnya probabilitas kesembuhan ternak. Harga jual paksa sapi di Koperasi Margomulyo jauh di bawah harga pasar,

akibat dari adanya pembatasan keluar-masuk sapi pada area tertentu, penutupan pasar hewan, dan rendahnya daya beli akibat pemikiran masyarakat terkait zoonosis dari sapi terinfeksi. Wabah FMD di Karnataka, India menyebabkan peternak terpaksa menjual ternak terinfeksi di bawah nilai pasar sekitar 5% dari harga normal (Budiono *et al.*, 2023; Govindaraj *et al.*, 2017). Pembatasan zonasi dilakukan pemerintah sebagai upaya pencegahan penularan penyakit. Pembatasan aktivitas penjualan ternak dengan menutup area terjangkau sesuai keputusan Permentan merupakan upaya pencegahan penularan virus PMK lebih lanjut (Saswiyanti *et al.*, 2024). Langkah jual paksa sapi terinfeksi yang dilakukan peternak sudah tepat untuk menghentikan kerugian lebih lanjut. Jual paksa mencerminkan keputusan strategis peternak untuk menjual ternak yang dinilai tidak dapat disembuhkan, sehingga mengurangi potensi kerugian total meskipun harga jual rendah (Hasanah *et al.*, 2024). Jual paksa menjadi solusi terakhir peternak untuk meminimalkan kerugian finansial akibat wabah, meskipun tetap merugikan karena nilai jual yang tidak optimal (Okti *et al.*, 2023). Situasi ini memperparah tekanan ekonomi peternak, terutama yang berskala kecil dan tidak memiliki cadangan finansial yang memadai.

Sapi induk dan dara mengalami berbagai masalah reproduksi seperti abortus (keguguran) pada sapi bunting, sulit kawin, dan kegagalan kebuntingan, serta keterlambatan birahi. Di Koperasi Margomulyo, beberapa sapi bunting yang terinfeksi pada usia kehamilan 3–5 bulan mengalami keguguran akibat kondisi tubuh yang kurang stabil pasca infeksi. Masalah ini terjadi karena PMK dan LSD menyerang organ dalam sapi, seperti sistem reproduksi, sehingga kinerja hormonal dan fisiologis kurang optimal. Virus PMK dan LSD merusak ovarium dan rahim, mengganggu keseimbangan hormon endokrin yang menyebabkan penurunan tingkat kebuntingan (Rohma *et al.*, 2022). Peternak Koperasi Margomulyo melaporkan bahwa sapi bekas terinfeksi PMK dan LSD mengalami kesulitan kawin hingga 2 tahun pada sapi induk maupun dara. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan birahi dan memperpanjang masa kosong sapi sehingga menurunkan angka kelahiran pedet. Sapi yang terinfeksi PMK akan mengalami keterlambatan birahi yang berpengaruh terhadap lamanya masa kosong sapi. Akibatnya, angka kelahiran pedet menurun, menghambat pertumbuhan populasi sapi dan menurunkan produktivitas sapi dalam jangka panjang (Azizi *et al.*, 2024). Gangguan reproduksi akibat wabah dapat menurunkan produktivitas peternakan hingga 15–20% dalam jangka panjang (Setyo *et al.*, 2024).

Penurunan produksi susu merupakan salah satu kerugian ekonomi langsung yang dialami peternak, karena kehilangan susu yang seharusnya disetorkan peternak ke koperasi. Di Koperasi Margomulyo, produksi susu peternak pada kondisi normal mampu menghasilkan 10-14 liter per ekor per hari, turun

drastis menjadi 5-8 liter per ekor per hari selama wabah PMK dan LSD. Penurunan produksi susu terjadi hingga 25% selama wabah PMK (Sirat *et al.*, 2024). Wabah PMK menyebabkan penurunan produksi susu hingga 20-30% tergantung pada tingkat keparahan infeksi dan manajemen kesehatan ternak (Yadav *et al.*, 2021; Firman *et al.*, 2022). Penyebab penurunan produksi susu adalah stres sapi, luka di mulut, anoreksia pada sapi terinfeksi, serta ketidakmampuan ternak terinfeksi untuk berproduksi secara optimal yang berdampak langsung pada pendapatan peternak dan pasokan susu ke koperasi. Aspek keberhasilan utama peternakan adalah kesehatan, karena ternak yang sehat dapat berproduksi dengan optimal (Hasanah *et al.*, 2024).

Biaya *recovery* merupakan beban finansial yang dikeluarkan peternak dalam upaya pemulihan usaha setelah wabah PMK dan LSD. Biaya *recovery* meliputi pengeluaran untuk pengobatan sapi terinfeksi dan pembelian sapi pengganti akibat kematian dan penjualan paksa. Peternak Koperasi Margomulyo menggunakan berbagai metode pengobatan, mulai dari pengobatan herbal tradisional dengan kunyit, jahe, dan telur, hingga pengobatan kimia seperti suntikan kekebalan tubuh dan penambah nafsu makan Vita B Plex Bolus. Kunyit, telur dan saka (kutesa) dapat mengobati penyakit PMK pada sapi sebagai antibiotik dan obat herbal alami untuk meningkatkan kekebalan tubuh (Fridarti *et al.*, 2024). Bantuan vaksinasi yang diberikan pemerintah dianggap belum cukup untuk mempercepat proses kesembuhan, sehingga peternak harus melakukan pengobatan mandiri yang berarti menanggung biaya tambahan. Tingginya biaya *recovery* membuat peternak terbebani oleh biaya yang harus dibayarkan untuk menyembuhkan sapi. Biaya pemulihan yang tinggi sering kali memaksa peternak untuk mencari sumber pendanaan tambahan, seperti pinjaman yang dapat meningkatkan risiko finansial (Bulu, 2023). Pemerintah telah mengeluarkan bantuan vaksinasi secara gratis, namun peternak tetap mengeluarkan biaya kembali untuk pengobatan agar pemulihan dapat teratasi dengan cepat (Hasanah *et al.*, 2024).

Sebagai bagian dari upaya pemulihan dan pencegahan kemungkinan wabah terjadi kembali, peternak telah menerapkan langkah-langkah preventif. Beberapa di antaranya dilakukan dengan pemberian jamu tradisional dari kunyit dan telur ayam atau bebek untuk meningkatkan daya tahan tubuh sapi, serta menjaga sanitasi kandang agar tetap bersih. Kecerdasan peternak juga tampak dari sikap selektif dalam membeli ternak baru, dengan memastikan asal-usul sapi bebas dari PMK dan LSD sebagai upaya pencegahan sejak dini. Cara ini menunjukkan terdapat biaya tambahan dalam usaha peternakan yang dapat terjadi hingga waktu yang tidak dapat ditentukan. Penerapan biosekuriti kandang dan ternak penting untuk ditingkatkan dalam mencegah penularan PMK dan LSD (Djati *et al.*, 2023).

Analisis Nilai Kerugian Finansial Peternak

Sapi yang terinfeksi PMK dan LSD dapat menularkan penyakit kepada sapi-sapi yang sehat, sehingga sapi yang terinfeksi harus segera divaksinasi dan diberi antibiotik. Jika seekor sapi yang terinfeksi tidak segera ditangani, berpotensi menularkan penyakit kepada tiga ekor sapi (Firman *et al.*, 2022). Sapi terinfeksi juga berdampak pada penurunan pendapatan keluarga peternak. Nilai kerugian peternak akibat PMK dan LSD disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kerugian ekonomi finansial peternak akibat PMK dan LSD

Uraian Sumber Kerugian	Nilai Kerugian(Rp)	Proporsi Finansial (%)
Kematian	1.368.500.000	18,88
Jual Paksa	3.277.500.000	45,21
Gangguan Reproduksi	624.950.000	8,26
Penurunan Produksi susu	1.016.283.600	14,02
Recovery	926.584.500	13,28
Total	7.249.818.100	100,00

Hasil penelitian menunjukkan nilai setiap sumber kerugian peternak Koperasi Margomulyo akibat PMK dan LSD, dengan jual paksa sebagai penyumbang terbesar karena sapi terinfeksi dijual murah, diikuti oleh kematian sapi yang menghilangkan aset produktif, penurunan produksi susu akibat larangan koperasi menyertorkan susu dari sapi yang diobati, biaya pemulihan untuk obat dan pembelian ternak pengganti, serta gangguan reproduksi yang menghambat regenerasi ternak. Total nilai kerugian peternak anggota aktif Koperasi Margomulyo akibat PMK dan LSD mencapai Rp. 7.249.818.100. Negara-negara Timur Tengah memperkirakan bahwa kerugian ekonomi akibat LSD di Asia Selatan, Timur, dan Tenggara dapat mencapai USD 1,45 miliar (Roche *et al.*, 2020). Di Thailand, kerugian total rata-rata mencapai USD 2.461 per peternak dan di Bangladesh mencapai USD 283 dengan sumber utama dari kematian dan penurunan produksi susu (WOAH, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa kerugian wabah PMK dan LSD sangat besar bagi peternak.

Kematian sapi menyebabkan peternak Koperasi Margomulyo rugi total tanpa balik modal. Modal yang dikeluarkan peternak untuk membeli induk sapi sehat bunting berkisar antara Rp 21–25 juta, induk kosong berkisar Rp 19–21 juta, dara bunting berkisar Rp 19–22 juta, dara kosong berkisar Rp 15–18,5 juta, dan pedet lepas sapih sekitar Rp 8 juta per ekor. Harga sapi perah dara bunting 3 bulan di Tanjung Sari dan Pangalengan berada di kisaran Rp. 12-13 juta, sementara dara siap kawin (IB) berkisar Rp. 9,5-10 juta (Latipah *et al.*, 2015).

Jual paksa sapi merupakan penyumbang kerugian terbesar peternak. Nilai kerugian dari jual paksa sapi tinggi karena sapi yang terinfeksi

mengalami penurunan kondisi fisik, sehingga harus dijual dengan harga di bawah harga pasar. Jual sapi juga dilakukan pada ternak yang sembuh, namun produktivitasnya rendah untuk mengurangi kerugian. Harga jual sapi sakit PMK dan LSD peternak di Koperasi Margomulyo dijual dengan harga di bawah standar sekitar Rp 1.000.000 – Rp 10.000.000 per ekor untuk induk, dara, maupun pedet, bergantung pada kondisi sapi. Harga ini relatif sama antarpeternak karena pengepulnya di jagal yang sama. Ternak sapi terinfeksi PMK dijual rendah dengan kisaran harga Rp. 1.000.000 – Rp. 3.000.000 per ekor (Hasanah *et al.*, 2024).

Sebagian peternak menyembelih ternak terinfeksi untuk dijual dagingnya dengan harga jual Rp. 50.000/kg, dan ada yang membagikan daging secara gratis, namun masyarakat menolak akibat rasa khawatir akan menular. Rendahnya harga jual daging dan minat beli masyarakat menambah tingginya nilai kerugian peternak. Masyarakat beranggapan daging sapi terinfeksi PMK dapat menular pada manusia, sementara PMK termasuk penyakit tidak berbahaya dan tidak menular pada manusia (Budiono *et al.*, 2023).

Nilai kerugian akibat gangguan reproduksi, seperti sapi sulit bunting atau mengalami abortus, merupakan kontribusi terendah dari kelima sumber kerugian. Gangguan reproduksi menjadi masalah serius karena berdampak pada regenerasi sapi dan produksi susu di masa depan, terutama pada peternak skala sedang dan besar. PMK dan LSD dapat menyebabkan penurunan tingkat keberhasilan reproduksi pada sapi perah, yang memperparah kerugian peternak. Gangguan reproduksi juga dapat memperpanjang masa kosong sapi, sehingga menyebabkan ternak tidak bunting dan menurunkan efisiensi pakan (Setyo *et al.*, 2024).

Peternak Koperasi Margomulyo mengeluh karena sapinya yang sembuh dari PMK dan LSD mengalami trauma dan susah birahi. Peternak harus mengeluarkan biaya untuk kawin suntik 6–7 kali hingga sapinya bunting, dengan harga Rp. 35.000 per satu suntikan inseminasi buatan (IB). Biaya Inseminasi Buatan (IB) di Desa Minggirsari Blitar sebesar Rp. 40.000-Rp. 50.000 per satu suntikan, dan tambahan biaya untuk Pelayanan Kawin Buatan (PKB) sebesar Rp. 15.000 per PKB, dengan IB sebanyak 1 hingga 3 kali suntik hingga bunting (Ernawan *et al.*, 2016). Akibat dari PMK, sapi mengalami keterlambatan masa birahi dan menimbulkan kesukaran dalam inseminasi buatan hingga 3 kali agar terjadi kebuntingan, serta akibat dari peternak yang tidak segera melaporkan birahi sapi (Azizi *et al.*, 2024).

Nilai penurunan produksi susu merupakan kerugian akibat kehilangan produksi susu saat terjadinya PMK dan LSD. Peternak Koperasi Margomulyo menjelaskan bahwa kerugian akibat kehilangan produksi susu, tidak hanya bersumber pada sapi yang sakit, tetapi juga pada sapi sehat yang susunya tidak bisa disetorkan selama masa vaksinasi antibiotik. Menurunnya produksi susu ini merupakan

dampak PMK dan LSD yang disebabkan oleh stres sapi, luka-luka, dan tidak nafsu makan, hingga akhirnya populasi sapi menurun (mati dan dijual paksa). Penurunan produksi susu juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti status fisiologis, umur ternak, pakan, dan periode laktasi ([Christi et al., 2024](#)).

Biaya recovery meliputi pembelian obat-obatan, perawatan sapi terinfeksi, dan pembelian sapi pengganti, yang menjadi beban tambahan bagi peternak. Peternak Koperasi Margomulyo membeli obat-obatan herbal seperti kunyit dengan harga Rp. 26.000/kg, jahe Rp.75.000/kg, telur ayam berkisar Rp. 2.000-2.500/butir, dan telur bebek berkisar Rp. 2.500 - 3.000/butir. Peternak juga mengandalkan hasil perkebunan dan peternakannya untuk menghemat biaya pengeluaran. Obat-obatan kimia berupa Vita B-Plex Bolus untuk menambah nafsu makan sekitar Rp. 68.000/botol/17 bolus dan obat suntik vitamin B kompleks sekitar Rp. 19.500/botol dengan isi 100 ml. Suntik kekebalan tubuh sapi juga dilakukan dengan biaya Rp. 35.000 per suntikan yang dilakukan 3 hingga 5 kali per sapi dan vaksinasi untuk mencegah infeksi ulang. Tambahan biaya selama ternak terserang penyakit dapat mencapai 20 – 30% dari total biaya produksi tahunan ([Firman et al., 2022](#)).

Pemulihan usaha peternak tidak hanya bergantung pada pengobatan, tetapi juga ditentukan oleh ketersediaan nutrisi ternak dan manajemen lingkungan yang mendukung proses penyembuhan.

Recovery usaha memerlukan waktu yang lama, terutama jika keadaan finansial peternak tidak memungkinkan. Hal ini menunjukkan bahwa proses recovery tidak hanya menuntut biaya yang tinggi, tetapi juga waktu dan kesabaran dari peternak. *Recovery* usaha yang terdampak penyakit memerlukan nutrisi yang cukup bagi ternak untuk kebutuhan hidup pokok, produksi dan imun tubuh yang cukup kuat serta penanganan kondisi kandang dan kenyamanan ternak yang memerlukan waktu yang panjang ([Adjid, 2020](#)).

Analisis Nilai Kerugian Finansial Kelembagaan Koperasi

Wabah PMK dan LSD tidak hanya berdampak pada peternak, tetapi juga pada Koperasi Margomulyo yang mengelola produksi dan distribusi susu ke IPS. Selama wabah, koperasi menghadapi penurunan produksi susu akibat pembatasan penyetoran susu selama masa karantina dan vaksinasi antibiotik, serta rendahnya produktivitas sapi yang terinfeksi atau dalam masa pemulihan. Penanganan PMK diperlukan: lockdown hewan danantisipasi terjadinya mobilisasi ternak terpapar ke daerah tanpa kasus PMK untuk mencegah penularan lebih luas ([Moh. Zali et al., 2022](#)). Pada masa pemulihan, koperasi juga harus mengeluarkan biaya subsidi hijauan untuk peternak guna memberi dukungan agar tetap bertahan. Rincian nilai kerugian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Estimasi nilai kerugian ekonomi kelembagaan Koperasi Margomulyo pada masa PMK dan LSD

Uraian Kerugian Koperasi	Volume (Ribuan Liter / 3 Bulan)	Potensi Keuntungan (Rp/Liter)	Kerugian (Rp)
Kehilangan Susu (Masa PMK dan LSD)	141,15	410,30	57.913.539
Kehilangan Susu (<i>Recovery</i> PMK dan LSD)	133,65	410,30	54.834.265
Subsidi Hijauan	292,53	100,00	29.253.000
Jumlah			142.000.804

Berdasarkan Tabel 4, selama tiga bulan masa wabah PMK dan LSD (Juli – September 2022), Koperasi Margomulyo kehilangan produksi susu sebesar 141,15 ribu liter. Dengan margin keuntungan sebesar Rp. 410,30 per liter susu, nilai kerugian yang harus ditanggung koperasi akibat berkurangnya volume susu ini mencapai Rp. 57.913.539. Kerugian ini terjadi karena banyaknya sapi peternak yang tidak dapat diperah akibat sakit dan adanya pembatasan penyetoran susu dari peternak ke koperasi selama masa karantina dan vaksinasi antibiotik. Susu hasil pemerahan dari sapi tervaksinasi antibiotik berpotensi mengandung residu antibiotik yang dapat membahayakan manusia ([Tuasikal et al., 2012](#)). Kehilangan produksi susu ini tidak hanya berdampak pada pendapatan koperasi, tetapi juga pada arus kas dan kelangsungan operasional harian koperasi. Penurunan pasokan susu juga memengaruhi hubungan koperasi dengan pelanggan atau mitra industri pengolahan susu, yaitu Nestlé, yang bergantung pada

pasokan susu yang konsisten. Ketidakstabilan pasokan dalam industri dapat mengganggu rantai pasok dan memengaruhi daya saing koperasi di tingkat lokal ([Pratiwi et al., 2014](#)).

Koperasi juga mengalami kerugian produksi susu pada masa pemulihan (Januari – Maret 2025), karena kondisi kesehatan sapi peternak yang belum sepenuhnya pulih sehingga produktivitas sapi perah masih rendah. Pada periode ini, koperasi kehilangan 133,65 ribu liter susu dalam tiga bulan, dengan nilai kerugian ikutan sebesar Rp. 54.834.265. Dampak ini menunjukkan bahwa wabah PMK dan LSD tidak hanya dirasakan saat puncak kejadian, tetapi juga memiliki efek jangka panjang terhadap operasional koperasi. Masa pemulihan pasca-PMK dapat memakan waktu hingga 6 bulan untuk kembali ke tingkat produksi normal ([Knight-Jones & Ruston, 2013](#)). Koperasi harus menyesuaikan operasional dan perencanaan keuangan untuk mengantisipasi penurunan pemasukan selama masa pemulihan. Dalam

mendukung peternak bertahan selama wabah dan di tengah penurunan produksi susu, koperasi memberikan subsidi hijauan sebesar Rp. 100 per liter susu yang disetorkan peternak. Subsidi ini bertujuan untuk meringankan beban peternak dalam menyediakan pakan hijauan berkualitas, sehingga diharapkan dapat mempercepat pemulihan kondisi sapi dan produksi susu. Pemberian subsidi ini menjadi beban tambahan bagi keuangan koperasi, terutama di tengah menurunnya pendapatan akibat penurunan produksi susu peternak. Subsidi pakan selama wabah PMK menjadi strategi koperasi untuk menjaga hubungan dengan peternak, meskipun meningkatkan beban operasional koperasi. Sebagai solusi terbaik dalam memenuhi kebutuhan pakan, koperasi menggunakan sistem kredit (subsidi) bagi peternak, di mana di akhir bulan kredit akan dikompensasikan sesuai dengan hasil susu yang disetorkan peternak (Ningsih *et al.*, 2024).

Asuransi kematian sapi peternak anggota disalurkan oleh pemerintah melalui Koperasi Margomulyo ke peternak terdampak, sehingga koperasi tidak menanggung biaya asuransi tersebut. Total kerugian ikutan yang harus ditanggung Koperasi Margomulyo akibat wabah PMK LSD mencapai Rp. 142.000.804 selama tiga bulan. Kerugian ini berasal dari kehilangan produksi susu selama wabah dan masa pemulihan, serta subsidi hijauan yang diberikan kepada peternak untuk mendukung kelangsungan usaha mereka. Koperasi perlu mengembangkan strategi mitigasi seperti cadangan dana darurat serta biosekuriti di tingkat peternak untuk mengurangi dampak serupa di masa depan. Kolaborasi dengan pemerintah untuk mempercepat penanganan dan dukungan teknis untuk membantu meminimalkan kerugian (Saswiyanti *et al.*, 2024).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan: (1) Sumber kerugian pada saat wabah PMK dan LSD bagi peternak sapi perah anggota Koperasi Margomulyo adalah kematian sapi, jual paksa sapi, gangguan reproduksi sapi, penurunan produksi susu, biaya obat-obatan selama masa recovery sapi sakit, dan pembelian sapi pengganti. (2) Jumlah kerugian peternak akibat PMK dan LSD sebesar Rp. 7,25 miliar, dari kematian sapi 18,88%, jual paksa 45,21%, gangguan reproduksi 8,62%, penurunan produksi susu 14,02%, dan biaya recovery 13,28%. (3) Besar kerugian bagi Koperasi Margomulyo pada saat terjadi PMK dan LSD yaitu sebesar Rp. 142.000.804. Kerugian ini berasal dari kehilangan produksi susu selama wabah dan masa pemulihan, serta subsidi hijauan yang diberikan kepada peternak.

Peternak dan pihak koperasi disarankan untuk meningkatkan koordinasi dan komunikasi dalam pengelolaan kesehatan ternak serta protokol pencegahan penyakit untuk meminimalkan risiko kerugian lebih lanjut akibat PMK dan LSD. Pemerintah dan pihak terkait agar bekerja sama untuk

selalu sigap dalam pencegahan dan penanganan wabah agar dampak ekonomi dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, F. M., El Damaty, H. M., & Kotb, G. F. (2018). Sporadic cases of lumpy skin disease among cattle in Sharkia Province, Egypt: Genetic characterization of lumpy skin disease virus isolates and pathological findings. *Veterinary World*, 11(8), 1150–1158. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1150-1158>
- Adjid, R. M. A. (2020). Foot and mouth disease: an exotic animal disease that must be alert of entry into Indonesia. *WARTAZOA Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 30(2), 61-70. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v30i2.2490>
- Aisyah, S. N., Ali, U., & Kalsum, U. (2022). Potensi pengembangan usaha ternak sapi perah di Desa Kemiri, Kecamatan Jabung, Jawa Timur. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(2), 171-179. <https://doi.org/171-179.10.25077/jpi.24.2.171-179.2022>
- Amtiran, C. P. K., Alahmad, A. O., Notodiputro, K. A., Mualifah, L. N. A., & Indahwati, I. (2025). National milk production dynamics: Interactions among dairy cattle population, milk imports and exports in Indonesia 2020–2024. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 13(3), 789-801. <https://doi.org/10.23960/jipt.v13i3.p789-801>
- Azizi, A. S., Setianto, N. A. & Ifani, M. (2024). Kinerja produksi usaha peternakan sapi perah saat dan pasca outbreak penyakit mulut dan kuku (PMK) di Kecamatan Sumbang dan Baturaden. *Journal of Animal Science and Technology*. 6(3), 263–267. <https://doi.org/10.20884/1.angon.2024.6.3.p263-267>
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2023). *Populasi Sapi Perah Menurut Provinsi (ekor), 2021-2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/24/598/1/populasi-sapi-perah-menurut-provinsi.html>
- Budiono, N. G., Afni, Anidya, D. K., Najibah, S., Manisyah, M., Sudrajat, A. H., Gusthama, Akbar, Mahdiansyah, Sarita, & Ummah, F. (2023). Edukasi penyakit mulut dan kuku serta pengolahan daging pada masyarakat Desa Pangkal Jaya (Kabupaten Bogor) untuk mencegah penularan penyakit pada hewan berkuku belah. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 5(1), 10–21. <https://doi.org/10.29244/jpim.5.1.10-21>
- Bulu, P. M. (2023). Review: epidemiologi penanggulangan dan pemberantasan penyakit mulut dan kuku (PMK) (pembelajaran dari wabah PMK Indonesia 1887-1997). *Partner*, 28(1), 62-72.

DOI: <https://doi.org/10.30598/ajitt.2026.14.2.157-166>

- <https://doi.org/10.35726/jp.v28i1.6840>
- Christi, R. F., Suharwanto, D., Taspirin, D. S., Salman, L. B., & Edianingsih, P. (2024). Peningkatan kuantitas dan kualitas produksi susu sapi perah pasca-PMK melalui upaya perbaikan manajemen di Desa Margajaya, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. *Journal of Community Services*, 5(2), 100–104.
<https://doi.org/10.24198/fjcs.v5i2.56997>
- Ditjen PKH (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan). (2023). *Wamentan Harap Peternak di Pasuruan Libatkan KUD untuk Tingkatkan Populasi Sapi Perah*. Pasuruan, Indonesia: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
<https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita-1353-penanganan-pmk-dan-kondisinya-di-indonesia.html>
- Djati, M. S., Susilorini, T. E., Septian, W. A., & Wahyuni, R. W. (2023). Penguatan sistem biosekuriti pasca penyebaran penyakit mulut dan kuku (PMK) pada peternakan sapi pedaging di Pesantren Al Fatih, Kabupaten Pamekasan. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 09(02), 62–69.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2023.9.2.10>
- Ernawan, M., Trijana, E., & Ghozali, R. (2016). Analisis pendapatan usaha peternakan sapi perah laktasi (studi kasus di Desa Minggirsari, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar). *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 10(2), 25-40.
<https://doi.org/10.35457/aves.v10i2.223>
- Firman, A., Trisman, I., & Puradireja, R. H. (2022). Dampak ekonomi akibat outbreak penyakit mulut dan kuku pada ternak sapi dan kerbau di Indonesia. *Mimbar Agribisnis Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(2), 1123-1129.
<http://dx.doi.org/10.25157/ma.v8i2.7749>
- Fridarti, F., Irnando, B., Afrijon, A., Dianti, D., Jefri, P. N., Zulkarnaini, Z., & Syafrizal, S. (2024). Analisis recovery penyakit mulut dan kuku (PMK) melalui pemberian kunyit telur dan saka (KUTESA) di Kelompok Tani Talao Indah, Kecamatan Pariaman Selatan, Kota Pariaman. *Stock Peternakan*, 6(1), 86-93.
<https://doi.org/10.36355/sptr.v6i1.1369>
- Govindaraj, G. N., Singh, B. B., Saminathan, M., Ramesh, A., & Hemadri, D. (2017). Economic impact of foot-and-mouth disease in India. A review. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(4), 1279–1291.
<https://doi.org/10.1111/tbed.12450>
- Hasanah, I. L. Z., Muatip, K., & Hidayat, N. N. (2024). Kerugian ekonomi peternak sapi potong akibat PMK di Kabupaten Kebumen. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan XI*, 11, 89-95.
- <http://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/1067>
- Hidayatik, N., Khairullah, A. R., Yuliani, M. G. A., Hestianah, E. P., Novianti, A. N., Damayanti, A. N., ... & Kurniasih, D. A. A. (2025). Lumpy skin disease: A growing threat to the global livestock industry. *Open Veterinary Journal*, 15(2), 541.
<https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i2.5>
- Indey, S., Saragih, E. W., & Santoso, B. (2022). Karakteristik peternak sapi di sentra produksi ternak potong di Kabupaten Sorong. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis*, 11(3), 245-256.
<https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i3.257>
- Indratmi, D., Zalizar, L., Khotimah, K., Septiana, A., & Puspitasari, N. D. (2018). Profil peternak sapi perah di Wilayah Desa Kemiri, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. *Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, 2(1), 29-34.
<https://doi.org/10.33366/jast.v2i1.1034>
- Julian, M. W., Alim, S., & Sulistiyawati, M. (2024). Analisis keberlanjutan usaha peternakan sapi perah pada peternak milenial (Studi kasus di Milk Collection Point Warnasari, Kecamatan Pangalengan). *Journal Of Social Science Research*, 4(5), 7901-7910.
<https://doi.org/10.31004/innovative.v4i5.14982>
- Knight-Jones T. J. D., & Rushton, J. (2013). The economic impacts of foot and mouth disease - what are they, how big are they and where do they occur?. *Preventive Veterinary Medicine*, 112, 161–173.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.07.013>
- Kusumah, S. D. N., Nurul, M., & Astuti, F. K. (2026). Evaluasi penanganan penyakit mulut dan kuku (PMK) dan lumpy skin disease (LSD) pada sapi perah: Studi kasus di Koperasi Agro Niaga Jabung Syariah Jawa Timur. *BUANA SAINS*, 26(1), 23-28.
<https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains/article/view/8376>
- Latipah, I., Rahayu, S., & Firmansyah, C. (2015). Biaya pembesaran dan pengadaan calon induk sapi perah di Tanjungsari dan Pangalengan. *Students E-Journal*, 4(4).
<https://103.28.220.26/?ref=browse&mod=viewarticle&article=429297>
- Moh. Zali, Marheni, D. A., Nurlaila, S., & Purdiyan, J. (2022). Desa tangguh penyakit mulut dan kuku (PMK) berbasis peternakan rakyat. *Jurnal ABM Mengabdi*, 9(2), 114-126.
<https://doi.org/10.31966/jam.v9i2>
- Nadhira, V. F., & Sumarti, T. (2017). Analisis gender dalam usaha ternak dan hubungannya dengan pendapatan rumah tangga peternak sapi perah (Kasus Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung). *Jurnal*

- Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat, 1(2), 129–142.
<https://doi.org/10.29244/jskpm.1.2.129-142>
- Ningsih, Y. P., Prayuningsih, H., & Widjayanti, F. N. (2024). Peran KUD Argopuro terhadap peternak sapi perah di Kecamatan Krucil, Kabupaten Probolinggo. *Agri Analytics Journal*, 2(1), 48–57.
<https://doi.org/10.59407/jismdb.v1i4.1036>
- Novitasari, A., Hutasoit, R. A. F., Rozi, A. F., & Rohmah, A. A. (2023). Faktor yang memengaruhi produksi susu (studi kasus peternakan sapi perah di Kota Batu). *Jurnal Triton*, 14(2), 359–372.
<https://doi.org/10.47687/jt.v14i2.397>
- Nurdiyansah, I., Suherman, D., & Putranto, H. D. (2020). Hubungan karakteristik peternak dengan skala kepemilikan sapi perah di Kecamatan Kabawetan, Kabupaten Kepahiang. *Buletin Peternakan Tropis*, 1(2), 64–72.
<https://doi.org/10.31186/bpt.1.2.64-74>
- Okti, R. D., Megawati, Alfianto, L., Affandi, M. I., Angelin, N. M., Rhemahita, Y. R. D., & Rasta, R. (2023). Sosialisasi pencegahan dan penanganan virus pmk pada ternak di Desa Mojosari, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani*, 2(1), 1–8.
<https://doi.org/10.55606/jurrih.v2i1.873>
- Owusu, F. S. N., Kreppel, K., Nortey, P. A., Addo-Lartey, A., Sarfo, B., Fokou, G., & Bonfoh, B. (2020). Poor mental health of livestock farmers in Africa: a mixed-methods case study from Ghana. *BMC Public Health*, 20(1), 825. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08949-2>
- Pratiwi, D. E., Hanani, N., Mustadjab, M. M., & Tsai, G. (2014). Hubungan supply chain dan daya saing koperasi dalam rantai pasok susu di Jawa Timur, Indonesia. *Agricultural Socio-Economics Journal*, 14(1), 48.
<https://agrise.ub.ac.id/index.php/agrise/article/view/116>
- Roche, X., Rozstalnyy, A., Tago, D., Kamata, A., Claudia, P., Beltran-Alcrudo, D., Bisht, K., Karki, S., Kayamori, J., Larfaoui, F., Raizman, E., Von Dobschuetz, S., Dhingra, M., & Sumption, K., (2020). Introduction and spread of lumpy skin disease in South, East and Southeast Asia. *Qualitative Risk Assessment and Management*, 39(3), 571–584.
<https://doi.org/10.20506/rst.39.3.3177>
- Rohma, M. R., Zamzami, A., Utami, H. P., Karsyam, H. A., & Widianingrum, D. C. (2022). Kasus penyakit mulut dan kuku di Indonesia: epidemiologi, diagnosis penyakit, angka kejadian, dampak penyakit, dan pengendalian. *Conference of Applied Animal Science Proceeding Series*, 3, 15–22.
<https://doi.org/10.25047/animpro.2022.331>
- Saswiyanti, E., Wulandari, C., Bakri, S. (2024). Undang-undang peternakan dan kesehatan hewan: efektivitas dalam pengendalian penyakit hewan menular di Provinsi Lampung. *Justicia Sains: Jurnal Ilmu Hukum*. 9(2), 470-478.
<https://doi.org/10.24967/jcs.v9i2.3288>
- Setyo, N. S., Humaidah, N., & Kentjonowaty, I. (2024). Kajian sapi peranakan Friesian Holstein (PFH) dengan riwayat penyakit mulut dan kuku (PMK) terhadap kejadian gangguan reproduksi. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, 7(1), 381–384.
<https://jim.unisma.ac.id/index.php/fapet/article/view/25775>
- Sirat, M. M. P., Ermawati, R., Parera, H., Dhani, A. R., Ramadanti, A. H., Sani, D., & Hizkia, E. (2024). Review: penyakit kulit berbenjol pada ternak sapi. *Wahana Peternakan*, 8(2), 270–278. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v8i2.1581>
- Sudarsono, R. P. E. (2022). Kajian epidemiologi kejadian diduga penyakit mulut dan kuku di Kabupaten Lamongan. *Journal of Basic Medical Veterinary*, 11(1), 56-63.
<https://doi.org/10.20473/jbmv.v11i1.37197>
- Tawaf, R. (2018). Dampak sosial ekonomi epidemi penyakit mulut dan kuku terhadap pembangunan peternakan di Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*, 2, (pp. 1535–1547).
- Tuasikal, B. J., Estuningsih, S., Pasaribu, F. H., & Wibawan, F. (2012). Orientasi dosis iradiasi *Streptococcus agalactiae* untuk bahan vaksin mastitis subklinis pada sapi perah. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 8(2), 83–88.
<https://ejournal.brin.go.id/jair/article/view/7864>
- Widianingrum, D. C., & Septio, R. W. (2023). Peran peternakan dalam mendukung ketahanan pangan Indonesia: Kondisi, potensi, dan peluang pengembangan. *National Multidisciplinary Sciences*, 2(3), 285-291.
<https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.298>
- WOAH RR-Asia. (2024). Final Report: Study to Assess the Impact of Lumpy Skin Disease in South, East and Southeast Asia. *World Organisation for Animal Health – Regional Representation for Asia and the Pacific*.
<https://rr-asia.woah.org/app/uploads/2024/06/Final-Report-Study-to-assess-the-impact-of-LSD-June-2024.pdf>
- Yadav, M. P., Sharma, R., & Kumar, N. (2021). Economic impact of foot-and-mouth disease in dairy animals: a case study from India. *Tropical Animal Health and Production*, 53, 139.
<https://doi.org/10.1007/s11250-020-02457-0>