



Struktur Populasi, Frekuensi Kasus Penyakit dan Respon Antibodi pada Sapi Lokal dan Kerbau Pampangan Pascavaksinasi *Septicaemia Epizootica* di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan

^{1*}Aksi, ²Mudawamah, ³Badat Muwakhid

^{1,2,3}Magister Peternakan, Pascasarjana, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: aksigsii@gmail.com

Received: November 2025; Revised: November 2025; Accepted: December 2025; Published: December 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur populasi, frekuensi kasus penyakit, serta respon antibodi sapi dan kerbau Pampangan pascavaksinasi *Septicaemia Epizootica* (SE) di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Sumatera Selatan. Penelitian menggunakan metode observasional kuantitatif longitudinal berbasis data sekunder dari Maret hingga Agustus 2024, mencakup data populasi, kasus penyakit, vaksinasi, serta hasil uji antibodi menggunakan metode ELISA. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial dengan uji normalitas, uji t independen, uji *Mann-Whitney U*, *Chi-Square*, dan *Kruskal-Wallis* sesuai distribusi data. Hasil menunjukkan bahwa struktur populasi ternak berbeda signifikan hingga sangat signifikan antara sapi dan kerbau: jumlah ternak pada sapi lebih tinggi (35.999 vs 10.297 ekor), komposisi umur lebih tinggi pada sapi anak (17,48%vs14,54%) dan muda (25,05%vs23,25%), rasio jantan dan betina lebih tinggi pada sapi (66,38%vs62,03%), serta *Replacement* lebih tinggi pada sapi (40,61%vs38,79%), kecuali kerbau lebih tinggi pada komposisi umur dewasa (62,21%vs57,47%), *Breeding Herd* (38,84%vs35,75%) dan Indukan Potensial (53,90%vs50,26%). Meskipun demikian, baik sapi maupun kerbau memenuhi standar nasional berdasarkan rasio jantan-betina dan *Replacement*. Frekuensi kasus SE tidak berbeda signifikan antar jenis, namun secara deskriptif peningkatan vaksinasi diikuti penurunan kasus. Respon antibodi pascavaksinasi tidak dipengaruhi jenis, bangsa, dan wilayah. Kesimpulan penelitian adalah vaksinasi SE efektif menekan penyebaran penyakit dan menghasilkan imunitas yang konsisten, meskipun struktur populasi berbeda.

Kata Kunci: Struktur populasi; frekuensi kasus penyakit; respon antibodi; *Septicaemia Epizootica*; kerbau Pampangan

Abstract: This study aimed to analyze population structure, disease case frequency, and post-vaccination antibody responses of Pampangan cattle and buffalo following *Septicaemia Epizootica* (SE) vaccination in Ogan Komering Ilir (OKI) Regency, South Sumatra. The research employed a quantitative longitudinal observational design based on secondary data collected from March to August 2024, including livestock population records, disease cases, vaccination coverage, and antibody test results measured using the ELISA method. Data were analyzed descriptively and inferentially through normality tests, independent t-tests, Mann-Whitney U tests, Chi-Square tests, and Kruskal-Wallis tests according to data distribution. The results indicated significant to highly significant differences in population structure between cattle and buffalo. Cattle populations were higher in total number (35,999 vs. 10,297 head), proportion of calves (17.48% vs. 14.54%) and young stock (25.05% vs. 23.25%), male-female ratio (66.38% vs. 62.03%), and replacement rate (40.61% vs. 38.79%). In contrast, buffalo showed higher proportions of adult animals (62.21% vs. 57.47%), breeding herd (38.84% vs. 35.75%), and potential dams (53.90% vs. 50.26%). Nevertheless, both cattle and buffalo met national standards for sex ratio and replacement indicators. The frequency of SE cases did not differ significantly between species; however, descriptively, increased vaccination coverage was associated with a decline in reported cases. Post-vaccination antibody responses were not significantly influenced by species, breed, or geographical area. In conclusion, SE vaccination proved effective in reducing disease spread and generating consistent immunity across livestock, despite existing differences in population structure.

Keywords: Population structure; disease incidence frequency; antibody response; *Septicaemia Epizootica*; Pampangan buffalo

How to Cite: Aksi, Mudawamah, & Muwakhid, B. (2025). Struktur Populasi, Frekuensi Kasus Penyakit dan Respon Antibodi pada Sapi Lokal dan Kerbau Pampangan Pascavaksinasi *Septicaemia Epizootica* di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(4), 3337–3355. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i4.19595>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i4.19595>

Copyright© 2025, Aksi et al
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Industri peternakan memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai penyedia sumber pangan hewani maupun sebagai penopang kesejahteraan masyarakat pedesaan. Di tingkat daerah, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Provinsi Sumatera Selatan, dikenal sebagai salah satu wilayah dengan kontribusi penting dalam pengembangan subsektor peternakan, khususnya pada populasi kerbau Pampangan dan sapi lokal. Berdasarkan data Bidang Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten OKI tahun 2024, tercatat populasi kerbau Pampangan pada bulan Maret mencapai 12.023 ekor, sedangkan sapi lokal berjumlah 36.671 ekor. Data tersebut menunjukkan bahwa kedua komoditas ternak ini memiliki peran signifikan dalam sistem produksi peternakan daerah.

Sapi lokal di Indonesia merupakan hasil domestikasi dan pemuliaan yang telah berlangsung lama, dengan karakteristik utama berupa kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan serta keragaman ras yang berkembang sesuai wilayah budidaya. Di Kabupaten OKI, beberapa jenis sapi lokal yang dipelihara antara lain Peranakan Ongole (SNI 7651-5:2022), Limousin Indonesia (SNI 7651-9:2022), Simmental Indonesia (SNI 7651-8:2022), Pesisir (SNI 7651-6:2022), dan Bali (SNI 7651-4:2020). Sementara itu, kerbau Pampangan merupakan plasma nutfah asli Indonesia yang banyak ditemukan di kawasan rawa dan memiliki nilai ekologis maupun ekonomi yang tinggi. Berdasarkan SNI 8292.2:2016, kerbau Pampangan umumnya memiliki warna tubuh dominan hitam keabu-abuan, kepala hitam dengan satu hingga dua garis putih di leher, kaki putih keabuan, tubuh besar dan kompak, tanduk mengarah ke atas dan ke belakang, serta telinga besar berbulu yang mengarah ke samping. Karakteristik tersebut menunjukkan potensi genetik yang penting untuk dilestarikan sebagai bagian dari kekayaan sumber daya genetik nasional.

Sistem pemeliharaan ternak di Kabupaten OKI umumnya masih bersifat semi-intensif, di mana ternak dikandangan secara berkelompok pada malam hari dan dilepas pada siang hari, terutama di kawasan rawa. Pola pemeliharaan tradisional ini relatif rentan terhadap perubahan lingkungan, fluktuasi iklim, serta ancaman penyakit menular. Kondisi tersebut terbukti ketika terjadi wabah Septicaemia Epizootica (SE) atau yang dikenal masyarakat sebagai penyakit ngorok pada April 2024, yang menyebabkan kematian sekitar 715 ekor sapi dan kerbau hanya dalam kurun waktu dua bulan. Penyakit SE disebabkan oleh bakteri *Pasteurella multocida* tipe B2 yang bersifat akut, sangat menular, dan berpotensi menimbulkan kematian mendadak pada ternak. Penularan dapat terjadi melalui kontak langsung antara ternak sakit dan sehat maupun melalui lingkungan yang terkontaminasi.

Upaya pengendalian penyakit SE di Kabupaten OKI telah dilakukan melalui berbagai strategi, antara lain pengobatan, penerapan biosekuriti, pengawasan lalu lintas ternak, dan program vaksinasi. Vaksinasi menjadi salah satu pendekatan utama karena bertujuan meningkatkan kekebalan spesifik ternak terhadap agen penyebab SE sehingga mampu menekan angka kejadian penyakit. Studi yang dilakukan Cantona *et al.* (2020) di Kota Kupang menunjukkan bahwa vaksinasi SE mampu meningkatkan respons imun humoral secara signifikan dan efektif mendukung program pengendalian penyakit. Penelitian serupa juga telah dilakukan pada populasi sapi dan kerbau di Aceh (Prihandini *et al.*, 2023). Namun demikian, kajian komprehensif mengenai efektivitas vaksinasi SE yang dikaitkan dengan struktur populasi dan respons antibodi ternak di Sumatera Selatan, khususnya Kabupaten OKI, masih sangat terbatas.

Kajian mengenai struktur populasi ternak memiliki arti penting dalam perencanaan kebijakan pemuliaan, pelestarian keragaman genetik, pencegahan inbreeding, serta proyeksi ketersediaan produk peternakan (Mudawamah, 2017; Hall *et al.*, 2016; Kang *et al.*, 2024). Di sisi lain, analisis frekuensi kasus penyakit dan respons antibodi memberikan dasar ilmiah dalam penyusunan strategi pengendalian penyakit, pemahaman aspek imunologi dan epidemiologi penyakit menular, serta menjadi referensi bagi penelitian lanjutan terkait ketahanan genetik terhadap penyakit (Thrusfield & Christley, 2018; Tizard, 2018; WOA, 2021; Bishop & Woolliams, 2014). Secara praktis, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi pemerintah daerah, dinas terkait, dan peternak dalam merumuskan kebijakan breeding serta strategi pengendalian penyakit SE yang lebih efektif dan berkelanjutan, sehingga mampu meningkatkan produktivitas ternak sekaligus mendukung ketahanan pangan daerah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur populasi sapi dan kerbau Pampangan, mengkaji frekuensi kasus penyakit Septicaemia Epizootica, serta menilai respons antibodi pascavaksinasi SE di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Melalui pendekatan kuantitatif observasional longitudinal, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas program vaksinasi dalam menekan penyebaran penyakit sekaligus menjaga keberlanjutan populasi ternak di wilayah tersebut.

METODE

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan data sekunder periode Maret-Agustus 2024 dari Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) yang mencakup data populasi ternak (sapi dan kerbau Pampangan) berdasarkan jenis kelamin dan umur. Alat yang digunakan mencakup laptop dengan software analisis statistik (SPSS) dan *Microsoft Excel*. Bahan utama meliputi data vaksinasi *Septicaemia Epizootica* (SE), laporan kasus penyakit SE, dan hasil laboratorium tes antibodi menggunakan metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*). Semua data yang digunakan telah diverifikasi dan disimpan dalam format digital terstruktur untuk memastikan keandalan dan transparansi analisis.

Prosedur

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional kuantitatif longitudinal berbasis data sekunder dari Maret hingga Agustus 2024. Data yang dikumpulkan mencakup jumlah ternak berdasarkan jenis, komposisi umur, proporsi jantan-betina, status vaksinasi (*Septicaemia Epizootica*/SE), jumlah kasus penyakit klinis, serta hasil uji antibodi. Seluruh data tersebut diperoleh dari Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Ogan Komering Ilir. Responden penelitian ini adalah sapi Lokal dan kerbau Pampangan yang telah menjadi bagian dari program vaksinasi SE. Untuk mengukur respons antibodi pasca-vaksinasi, sebanyak 61 sampel darah (terdiri dari 42 sampel sapi dan 19 sampel kerbau) diambil dan dianalisis menggunakan metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) untuk menentukan kadar antibodi spesifik. Prosedur penelitian meliputi tahapan pengumpulan data sekunder, verifikasi data, hingga pengujian parameter.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Pada tahap deskriptif, dilakukan pengolahan data menggunakan rumus statistik untuk menggambarkan

struktur populasi ternak, termasuk penghitungan persentase jumlah ternak, komponen umur, rasio jantan-betina, *breeding herd*, *replacement*, dan indukan potensial. Analisis deskriptif juga mencakup frekuensi kasus penyakit dan vaksinasi SE, serta rata-rata respons antibodi berdasarkan jenis ternak, bangsa, dan lokasi. Untuk analisis inferensial, langkah pertama adalah melakukan uji normalitas data. Jika data terdistribusi normal, akan digunakan uji *t independen*; sebaliknya, jika data tidak terdistribusi normal, Uji *Mann–Whitney U* akan diaplikasikan. Untuk menganalisis perbandingan frekuensi kasus dan proporsi antar kelompok, digunakan Uji *Chi-Square* dan *Kruskal–Wallis*. Semua uji statistik dilakukan dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$. Proses analisis data ini dibantu oleh perangkat lunak statistik *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* dan *Microsoft Excel*, guna memastikan akurasi dan konsistensi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Populasi Berdasarkan Jumlah Ternak

Berdasarkan data populasi ternak selama periode Maret hingga Agustus 2024, struktur populasi sapi dan kerbau mengalami fluktuasi seiring dengan munculnya kasus penyakit SE. Gambaran perubahan tersebut secara rinci disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Struktur populasi berdasarkan jumlah ternak (ekor)

Bulan	Sapi		Kerbau	
	Jumlah (ekor)	Persentase Δ	Jumlah (ekor)	Persentase Δ
Maret	37.025	-	12.045	-
April	36.501	-1,42	11.336	-5,89
Mei	35.882	-1,70	10.675	-5,83
Juni	35.504	-1,05	9.342	-12,49
Juli	34.947	-1,57	8.132	-12,95
Agustus	36.134	3,40	10.252	26,07

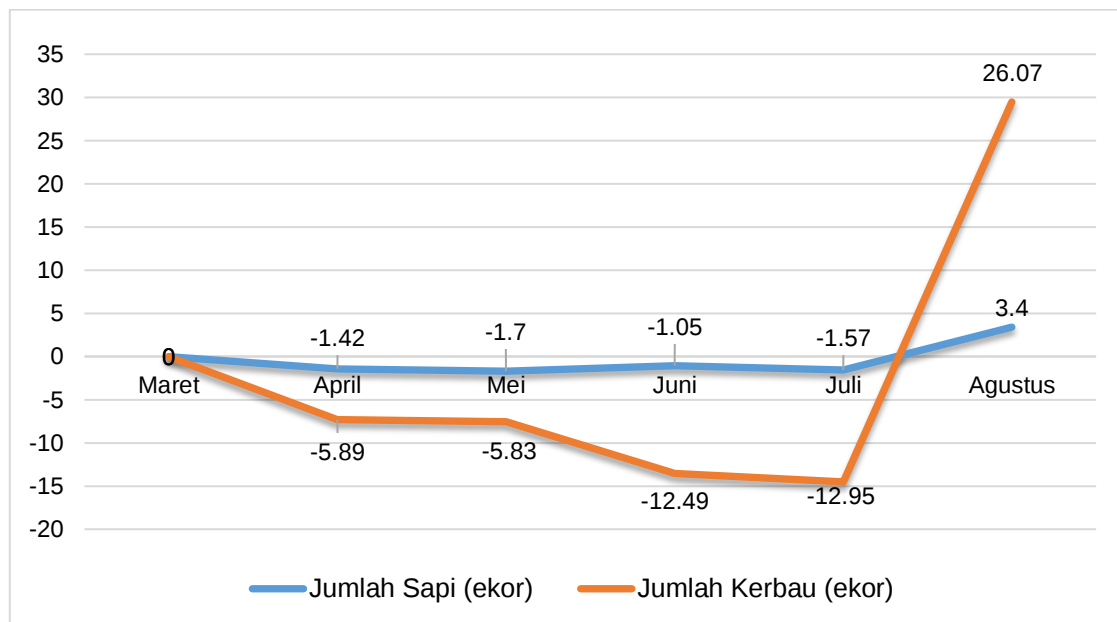
Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data struktur populasi berdasarkan jumlah ternak terdistribusi normal ($P>0,05$), sehingga untuk membandingkan antara sapi dan kerbau menggunakan uji parametrik yaitu uji *t independen* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *t independen* struktur populasi berdasarkan jumlah ternak (ekor)

Perbandingan Variabel	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Sapi vs Kerbau	0,000	Sangat Signifikan

Berdasarkan Tabel 1, populasi sapi dan kerbau dihitung pada periode Maret hingga Agustus 2024, dimana periode Maret populasi sapi dan kerbau belum terindikasi penyakit SE, periode April sampai Juli populasi sapi dan kerbau sudah terindikasi penyakit SE dan periode Agustus populasi sapi dan kerbau sudah terbebas dari penyakit SE. Oleh karena itu, terjadi fluktuasi populasi sapi dan kerbau pada periode April sampai Juli yang mengalami penurunan bertahap dari 37.025 ekor (Maret) menjadi 34.947 ekor (Juli), dengan rata-rata penurunan populasi sekitar -1,44% (-1,05% sampai dengan -1,70%), kemudian terjadi peningkatan populasi 3,40% (36.134 ekor) pada periode Agustus dengan selisih 891 ekor lebih kecil daripada periode Maret. Sebaliknya, kerbau mengalami penurunan lebih tajam dibandingkan sapi yaitu 12.045 ekor (Maret) menjadi 8.132 ekor (Juli), dengan rata-rata penurunan

populasi sekitar -9,29% (-5,83% sampai dengan -12,95%), sedangkan pada periode Agustus terjadi peningkatan drastis sebesar +26,07% (10.252 ekor). Fluktuasi ini (Gambar 1) sejalan dengan temuan Prihandani *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa wabah SE sering menyebabkan kematian massal ternak, serta Nurliana *et al.* (2019) menambahkan bahwa peternak kerap menjual ternak yang terinfeksi atau berisiko tinggi untuk menghindari kerugian lebih besar akibat kematian.



Gambar 1. Perubahan struktur populasi berdasarkan jumlah ternak (%)

Berdasarkan hasil analisis statistik (Tabel 2) diketahui bahwa struktur populasi berdasarkan jumlah ternak terdapat perbedaan sangat signifikan ($P < 0,05$) antara jumlah sapi dibandingkan dengan jumlah kerbau selama periode Maret hingga Agustus. Jumlah populasi sapi (37.025–34.947 ekor) di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) lebih tinggi 249,6% daripada jumlah kerbau (12.045-8.132). Hasil penelitian ini didukung oleh pendapat Muhakka *et al.* (2013) menyatakan bahwa kondisi geografis Kabupaten OKI bisa mendukung pengembangan ternak sapi potong tetapi hanya sebagian wilayah rawa yang mendukung pengembangan kerbau Pampangan. Sistem pemeliharaan semi-intensif (pagi dilepas ke rawa, malam dikandangkan) juga menegaskan kerbau secara spesifik mendiami area yang memiliki rawa. Sebaliknya, Labatar & Aswandi (2017) preferensi habitat dan sistem manajemen ini menjadi penyebab utama perbedaan signifikan populasi kedua ternak di OKI.

Struktur Populasi Berdasarkan Jumlah Ternak

Berdasarkan data populasi ternak selama periode Maret hingga Agustus 2024, struktur populasi sapi dan kerbau juga dianalisis berdasarkan komposisi umur (anak, muda, dewasa) ternak. Perubahan proporsi tiap kelompok umur tersebut disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Struktur populasi berdasarkan komposisi umur ternak (%)

Bulan	Persentase (%)					
	Sapi			Kerbau		
	Anak	Muda	Dewasa	Anak	Muda	Dewasa
Maret	17,36	24,83	57,81	13,60	23,24	63,16
April	17,42	24,99	57,59	13,98	22,65	63,36

Bulan	Persentase (%)					
	Sapi			Kerbau		
	Anak	Muda	Dewasa	Anak	Muda	Dewasa
Mei	17,44	25,11	57,45	13,34	22,80	63,86
Juni	17,43	25,15	57,42	14,38	23,96	61,67
Juli	17,37	25,16	57,47	15,69	23,57	60,74
Agustus	17,87	25,08	57,05	16,25	23,29	60,46

Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data struktur populasi berdasarkan persentase komposisi umur ternak terdistribusi normal ($P>0,05$) kecuali pada kelompok anak sapi ($P<0,05$). Oleh karena itu, uji yang digunakan adalah uji t independen kecuali pada kelompok anak sapi menggunakan uji nonparametrik (*Mann-Whitney U*), lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji *Mann-Whitney U* dan uji t independen struktur populasi berdasarkan komposisi umur

Perbandingan Komposisi Umur	Uji Statistik	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Sapi Anak vs Kerbau Anak	Mann-Whitney U	0,002	Sangat Signifikan
Sapi Muda vs Kerbau Muda	Uji T Independen	0,000	Sangat Signifikan
Sapi Dewasa vs Kerbau Dewasa	Uji T Independen	0,000	Sangat Signifikan

Berdasarkan data pada Tabel 3, menggambarkan persentase struktur populasi berdasarkan komposisi umur. Pada sapi, kelompok anak (17,36–17,87%) dan muda (24,83–25,16%) relatif stabil, sedangkan sapi dewasa menurun bertahap dari 57,81% menjadi 57,05%, mengindikasikan pergeseran proporsi akibat penambahan ternak muda pasca kasus SE dan vaksinasi. Sebaliknya, kerbau menunjukkan perubahan lebih dinamis, dengan persentase anak meningkat dari 13,60% menjadi 16,25% dan dewasa menurun dari 63,16% menjadi 60,46%. Peningkatan kerbau anak dan penurunan kerbau dewasa tersebut menandakan periode kelahiran yang signifikan, serta adanya keputusan peternak untuk menjual kerbau dewasa pasca-SE. Hal ini dilakukan demi mengurangi potensi kerugian akibat penyakit dan sebagai respons terhadap trauma mendalam akibat wabah SE yang sangat viral dan mematikan. Hal ini sejalan dengan pandangan Harmoko *et al.* (2021) dan Sari *et al.* (2024) yang menyoroti bagaimana keputusan strategis peternak dan aspek pengelolaan ternak, termasuk respons terhadap wabah penyakit, sangat memengaruhi struktur dan dinamika populasi kerbau.

Berdasarkan hasil analisis statistik (Tabel 4) diketahui bahwa struktur populasi berdasarkan kelompok umur pada sapi memiliki perbedaan yang sangat signifikan ($P<0,01$) dibandingkan dengan kelompok kerbau. Hal ini menunjukkan bahwa struktur populasi berdasarkan komposisi umur antara sapi dan kerbau memang memiliki karakteristik yang sangat berbeda secara statistik untuk setiap kategori umur. Temuan ini konsisten dengan penelitian Sari *et al.* (2024) mengenai dinamika populasi kerbau rawa, yang menunjukkan bahwa karakteristik populasi berdasarkan umur sangat dipengaruhi oleh spesies ternak. Demikian juga pada penelitian Friadi *et al.* (2021) menemukan bahwa struktur populasi sapi Kuantan memiliki kekhasan tersendiri berdasarkan jenis dan kelompok umurnya. Selain itu, pada penelitian Saputra *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa struktur dan dinamika populasi kerbau juga mengkonfirmasi adanya perbedaan karakteristik populasi yang signifikan antarspesies.

Struktur Populasi Berdasarkan Komposisi Rasio Jantan dan Betina

Rasio jantan dan betina dalam populasi ternak sangat penting untuk menjaga keberlanjutan regenerasi. Persentase rasio jantan dan betina untuk sapi serta kerbau selama periode Maret hingga Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Struktur populasi berdasarkan komposisi rasio jantan dan betina (%)

Bulan	Persentase (%)					
	Sapi			Kerbau		
	Jantan	Betina	Rasio Jantan dan Betina	Jantan	Betina	Rasio Jantan dan Betina
Maret	40,01	59,99	66,69	38,54	61,46	62,70
April	39,94	60,06	66,50	38,58	61,42	62,80
Mei	40,33	59,67	67,59	37,83	62,17	60,84
Juni	40,14	59,86	67,05	37,38	62,62	59,69
Juli	39,43	60,57	65,09	37,04	62,96	58,83
Agustus	39,53	60,47	65,37	40,23	59,77	67,30

Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data struktur populasi berdasarkan rasio jantan dan betina (%) terdistribusi normal ($P>0,05$), sehingga uji yang digunakan uji parametrik yaitu uji t independen dan dapat dilihat pada Tabel 6.

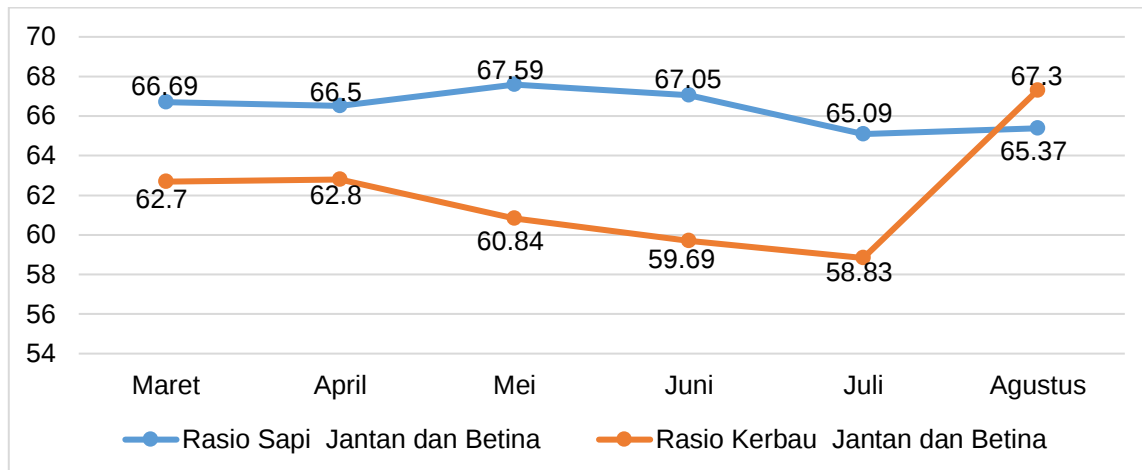
Tabel 6. Hasil uji t independen struktur populasi berdasarkan komposisi rasio jantan dan betina (%)

Perbandingan Variabel	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Sapi Jantan vs Kerbau Jantan	0,007	Sangat Signifikan
Sapi Betina vs Kerbau Betina	0,007	Sangat Signifikan
Rasio Sapi Jantan dan Betina vs Kerbau Jantan dan Betina	0,007	Sangat Signifikan

Berdasarkan Tabel 5, dalam rentang waktu Maret hingga Agustus 2024, populasi sapi secara konsisten didominasi oleh betina (59,67–60,57%), sedangkan jantan relatif stabil (39,43–40,33%) dengan rasio jantan-betina 65,09–67,59%, menandakan keseimbangan populasi yang terjaga. Pada kerbau Pampangan, betina juga dominan (59,77–62,96%), namun rasio jantan-betina lebih fluktuatif, dengan nilai tertinggi pada Agustus (67,30%) dan terendah Juli (58,83%), sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

Keseimbangan rasio jantan-betina merupakan indikator penting dalam manajemen reproduksi ternak. Xolouri & Zervas (2022) melaporkan bahwa rasio jantan dan betina yang efektif umumnya berada pada kisaran 1:20 hingga 1:30, di mana rasio yang terlalu rendah dapat menurunkan efisiensi perkawinan, sedangkan rasio yang terlalu tinggi menunjukkan ketidakefisienan struktur populasi akibat kelebihan ternak jantan. Meskipun dikaji pada ruminansia kecil, prinsip keseimbangan rasio jantan dan betina tetap relevan untuk ternak besar, termasuk sapi dan kerbau, dalam menilai stabilitas *breeding herd*. Fluktuasi yang lebih besar pada kerbau mengindikasikan bahwa perubahan populasi yang lebih intens, yang kemungkinan dipengaruhi oleh kematian maupun pemotongan/penjualan ternak akibat penyakit SE yang endemik di wilayah rawa. Nurliana *et al.* (2019) dan Lumbantobing *et al.* (2020) menyatakan bahwa penyakit ini disebabkan oleh *Pasteurella multocida* yang mudah menyebar melalui media air dan dapat menurunkan populasi secara cepat, terutama

pada kelompok ternak yang rentan, sehingga berpengaruh signifikan terhadap struktur populasi kerbau.



Gambar 2. Perubahan struktur populasi berdasarkan rasio jantan dan betina (%)

Berdasarkan hasil analisis statistik (Tabel 6), diketahui bahwa pada perbandingan sapi jantan dan kerbau jantan, sapi betina dan kerbau betina, serta rasio sapi jantan dan betina keseluruhan dengan kerbau jantan dan betina, semuanya menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($P < 0,01$). Ini menegaskan bahwa terdapat perbedaan karakteristik populasi yang mencolok antara sapi dan kerbau, terutama dalam komposisi jenis kelamin.

Perbedaan karakteristik populasi sapi dan kerbau, khususnya pada komposisi jenis kelamin, dipengaruhi tujuan pemeliharaan dan lingkungan. Sapi dipelihara untuk produksi daging sehingga betina lebih banyak dipertahankan dan rasio lebih stabil. Hal ini sejalan dengan pandangan Harmoko *et al.* (2021) yang menyatakan sistem usaha ternak memengaruhi struktur populasi. Sebaliknya, kerbau memiliki fungsi lebih beragam sehingga rasionya lebih fluktuatif. Kondisi ini sesuai dengan pandangan Sarfan & Rajab (2020) bahwa struktur populasi kerbau dipengaruhi pola pemeliharaan dan perkawinan silang. Kerentanan terhadap penyakit SE di daerah rawa juga turut memengaruhi perubahan populasi kerbau.

Struktur Populasi Berdasarkan Komponen *Breeding Herd*

Struktur populasi berdasarkan *breeding herd* (induk betina produktif), *replacement* (pengganti), dan indukan potensial (betina siap kawin) selama periode Maret hingga Agustus 2024 disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Struktur populasi berdasarkan *breeding herd* (%)

Bulan	Persentase (%)					
	<i>Breeding Herd</i>		<i>Replacement</i>		Indukan Potensial	
	Sapi	Kerbau	Sapi	Kerbau	Sapi	Kerbau
Maret	35,77	38,30	40,14	40,52	50,13	53,81
April	35,72	38,79	40,55	38,19	50,20	53,60
Mei	35,48	39,60	40,74	38,61	49,94	54,89
Juni	35,67	39,17	40,49	39,82	50,11	54,76
Juli	36,18	39,38	40,30	38,35	50,76	54,48
Agustus	35,65	37,80	41,44	37,24	50,42	51,87

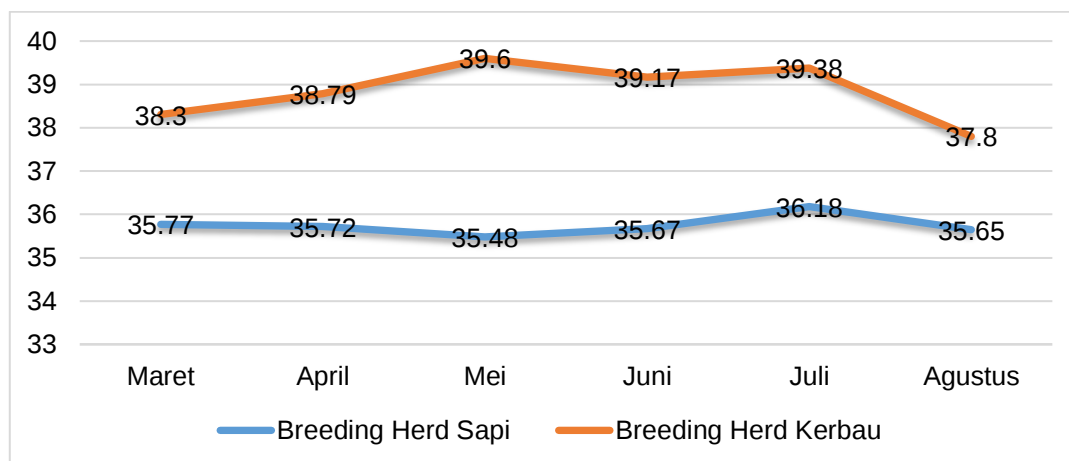
Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data struktur populasi berdasarkan *breeding herd*, *replacement* dan indukan potensial terdistribusi normal ($P>0,05$), sehingga uji yang digunakan uji parametrik yaitu uji *t* independen dan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji *t* independen struktur populasi berdasarkan *breeding herd*

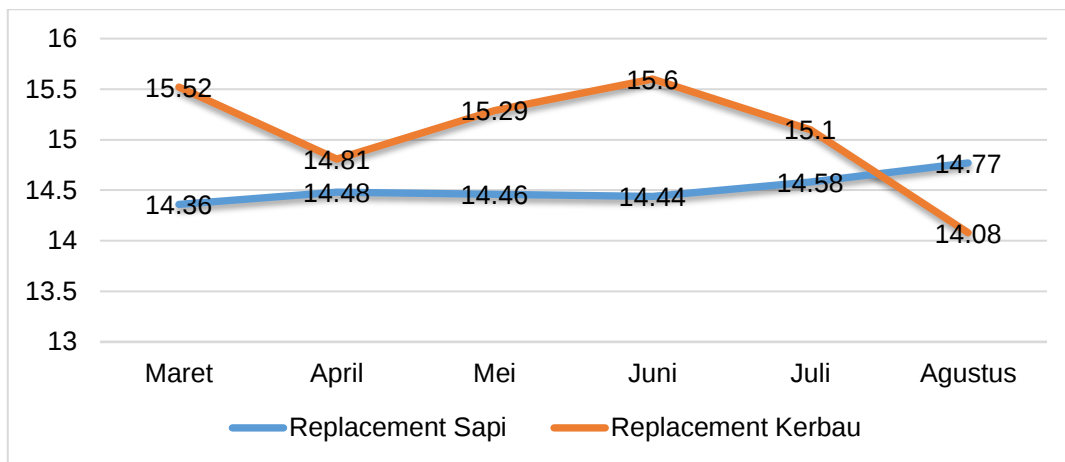
Perbandingan Sapi dan Kerbau	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
<i>Breeding Herd</i>	0,000	Sangat Signifikan
<i>Replacement</i>	0,011	Signifikan
Indukan Potensial	0,000	Sangat Signifikan

Berdasarkan data pada Tabel 7, struktur populasi sapi periode Maret hingga Agustus menunjukkan kestabilan pada *breeding herd* (induk produktif) pada kisaran 35,48-36,18% dengan sedikit kenaikan di periode Juli, yang diduga terkait musim beranak atau penambahan indukan. Komponen Rata-rata *replacement* berada pada 40,61% (40,14-41,44 % (tertinggi Agustus), didukung hampir 50% betina muda potensial, menandakan regenerasi yang baik dan manajemen populasi yang terencana (Romjali, 2018; Rusdiana dan Praharani, 2019). Populasi kerbau memperlihatkan *breeding herd* 37,80-39,60% (tertinggi Mei) yang mengindikasikan periode reproduksi aktif. Rata-rata *Replacement* berkisar 38,79% (37,24-40,52%), dan lebih dari 50% betina muda berpotensi menjadi induk, menunjukkan kapasitas regenerasi kuat (Sari et al., 2024). Secara umum, sapi dan kerbau sama-sama menunjukkan keseimbangan *breeding herd* (Gambar 3), *replacement* (Gambar 4), dan indukan potensial (Gambar 5) dengan fluktuasi bulanan yang masih wajar, mencerminkan pengelolaan populasi yang baik.

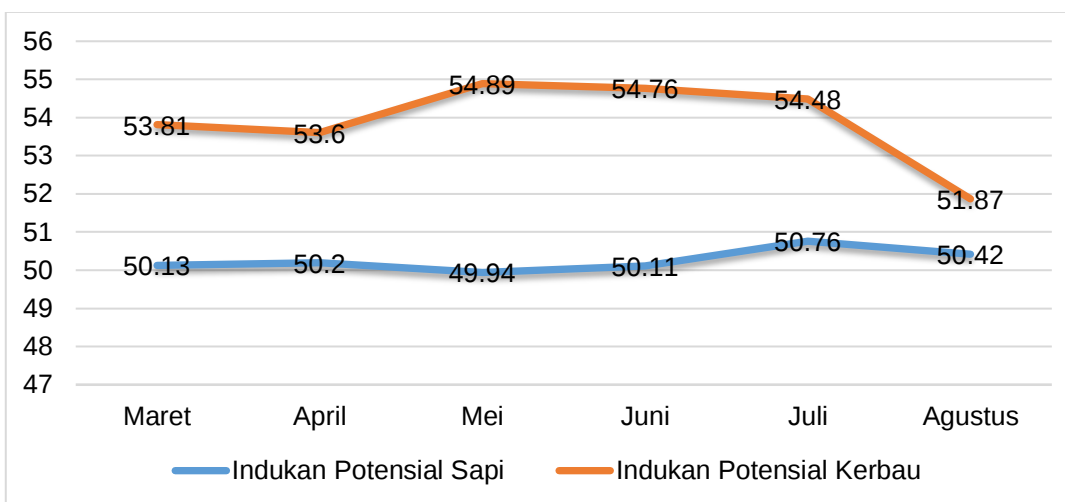
Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 8, struktur populasi sapi dan kerbau pada seluruh komponen *breeding herd* menunjukkan perbedaan signifikan ($P<0,05$) hingga sangat signifikan ($P<0,01$). Ini menunjukkan kerbau nyata lebih tinggi ($P<0,05$) nilai persentase *replacement*-nya dan indukan potensial dibandingkan sapi, Perbedaan signifikansi komponen *breeding herd* antara sapi dan kerbau menunjukkan bahwa pola regenerasi sapi dan kerbau berlangsung dengan karakter yang berbeda. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Sarfan % Rajab (2020) serta Rusdiana & Praharani (2019) yang menyatakan bahwa kerbau cenderung dipelihara lebih lama sebagai aset jangka panjang, sehingga regenerasi terjadi lebih lambat namun relatif stabil. Sebaliknya pada sapi, proporsi *replacement* yang lebih tinggi mencerminkan sistem usaha yang berorientasi produksi dan perputaran ternak yang lebih cepat.



Gambar 3. Perubahan struktur populasi berdasarkan *breeding herd* (%)



Gambar 4. Perubahan struktur populasi berdasarkan *replacement* (%)



Gambar 5. Perubahan struktur populasi berdasarkan indukan potensial (%)

Secara konseptual, struktur *breeding herd* yang ideal ditentukan oleh keseimbangan antara induk produktif, betina muda, dan tingkat *replacement* sesuai dengan tujuan produksi. Xolouri & Zervas (2022) menyatakan bahwa sistem peternakan berkelanjutan umumnya menerapkan *replacement rate* sekitar 15-20% per tahun untuk menjaga kontinuitas reproduksi dan efisiensi produksi jangka panjang. Tingginya proporsi indukan potensial pada sapi (40,61%) dan *replacement* pada kerbau (53,90%) dalam penelitian ini mencerminkan pola manajemen reproduksi ekstensif-tradisional, dengan umur pemanfaatan induk yang lebih panjang dan laju pergantian ternak yang relatif rendah namun stabil.

Hal ini didukung oleh Harmoko *et al.* (2021) bahwa pemeliharaan sapi potong rakyat mendorong pergantian induk yang lebih cepat, sedangkan tingginya persentase betina muda pada kerbau menunjukkan potensi regenerasi jangka panjang. Menurut temuan Rusdiana & Praharani (2019) bahwa perbedaan ini terjadi karena kerbau memiliki umur pertama beranak lebih lambat namun masa reproduksi lebih panjang, sementara menurut temuan Romjali (2018) dan Sari *et al.* (2024) pada sapi pergantian induk lebih cepat akibat seleksi produksi dan kebutuhan ekonomi peternak.

Frekuensi Kasus Penyakit *Septicaemia Epizootica* (SE)

Frekuensi kasus penyakit SE pada sapi dan kerbau selama periode Maret hingga Agustus 2024 disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Frekuensi kasus penyakit *Septicaemia Epizootica* (SE)

Bulan	Jumlah Ternak (ekor)		Jumlah Kasus Penyakit SE (ekor)		Frekuensi Kasus SE (%)		Vaksinasi (ekor)		Frekuensi Vaksinasi (%)	
	Sapi	Kerbau	Sapi	Kerbau	Sapi	Kerbau	Sapi	Kerbau	Sapi	Kerbau
Maret	37.025	12.045	0	0	0	0	-	-	0	0
April	36.501	11.336	648	3.708	2	33	932	658	2	8
Mei	35.882	10.675	209	1.257	1	12	8	3.466	10	0
Juni	35.504	9.342	0	0	0	0	4	797	2	0
Juli	34.947	8.132	0	66	0	1	44	634	2	1
Agustus	36.134	10.252	0	0	0	0	-	-	0	0

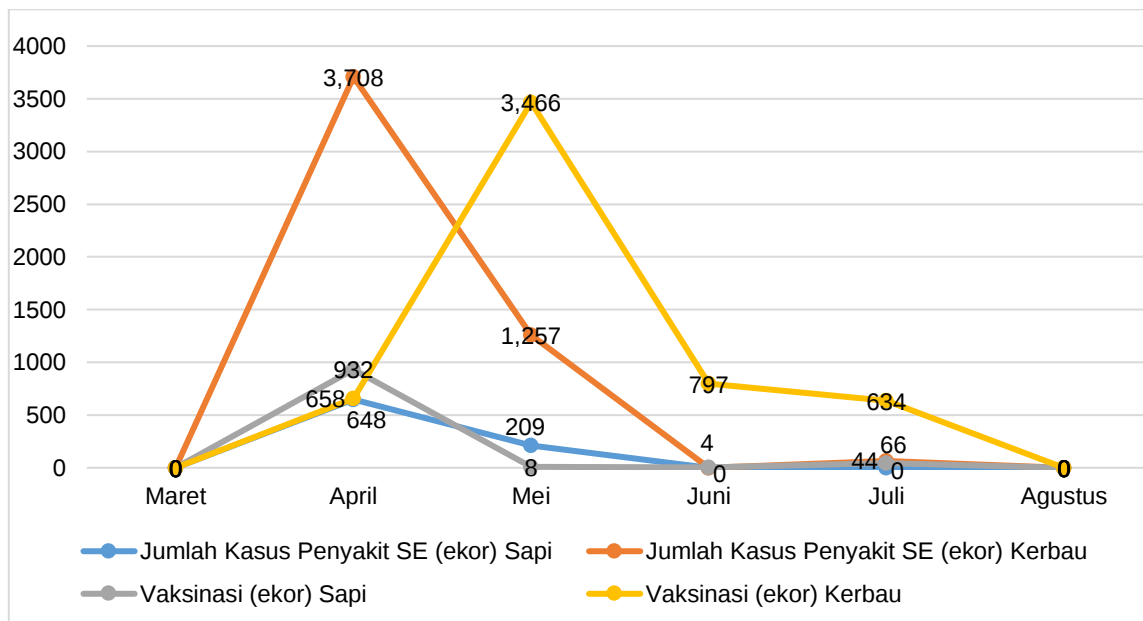
Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data frekuensi kasus penyakit SE sapi dan kerbau serta frekuensi vaksinasi sapi terdistribusi tidak normal ($P < 0,05$), kecuali pada kelompok frekuensi vaksinasi kerbau terdistribusi normal ($P > 0,05$). Oleh karena akan membandingkan antara sapi vs kerbau maka uji digunakan adalah uji nonparametrik (*Mann-Whitney U*), lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji *Mann-Whitney U* berdasarkan frekuensi kasus penyakit dan vaksinasi SE

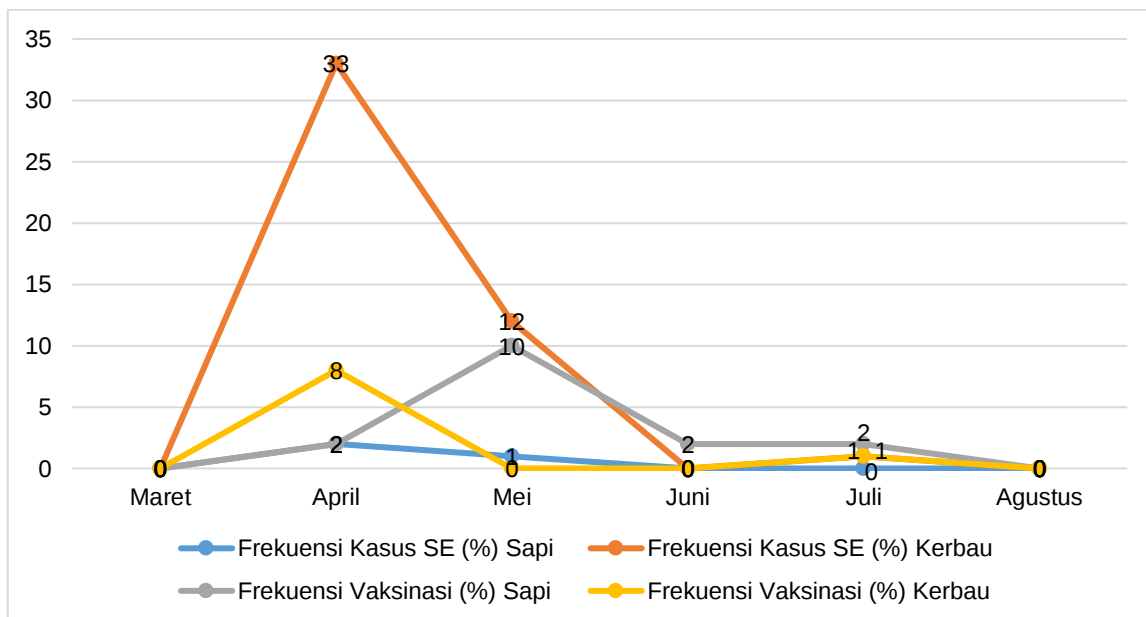
Sapi vs Kerbau	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Frekuensi Kasus Penyakit SE	0,4741	Tidak Signifikan
Frekuensi Vaksinasi	0,2627	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 9, kasus penyakit SE pada sapi hanya terjadi pada periode April dan Mei. Pada periode April tercatat 648 kasus dari 36.501 ekor (2%) dan menurun pada Mei menjadi 209 kasus (1%). Penurunan ini sejalan dengan pelaksanaan vaksinasi yang mulai terlihat pada April (932 ekor) dan tetap dilakukan pada bulan berikutnya, sehingga kemungkinan berkontribusi menekan penyebaran kasus. Pada periode Juni hingga Agustus, saat vaksinasi masih tercatat meskipun dalam jumlah lebih kecil, tidak ditemukan lagi kasus SE pada sapi. Secara total terdapat 857 kasus, menunjukkan bahwa meskipun frekuensinya rendah, vaksinasi berperan dalam pengendalian kasus. Hal ini sejalan dengan temuan Ludji *et al.* (2022) yang menunjukkan peningkatan signifikan titer antibodi pasca vaksinasi SE pada sapi Bali, membuktikan efektivitas vaksin dalam memicu respon imun protektif.

Pada kerbau, frekuensi kasus jauh lebih tinggi, terutama April (3.708 kasus; 33%) dan Mei (1.257 kasus; 12%). Namun, peningkatan vaksinasi yang sangat besar pada Mei (3.466 ekor) diikuti penurunan tajam kasus pada bulan-bulan berikutnya, hingga hanya 66 kasus (1%) di Juli dan nihil pada Agustus. Pola ini menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan cakupan vaksinasi dengan penurunan frekuensi kasus SE. Meskipun demikian, tingginya kasus awal menegaskan bahwa kerbau lebih rentan terhadap SE, sehingga memerlukan vaksinasi lebih masif dan berkelanjutan dibanding sapi. Lumbantobing *et al.* (2020) menegaskan bahwa perluasan cakupan vaksinasi dan ketepatan waktu pelaksanaannya adalah kunci utama dalam pencegahan dan pengendalian penyakit SE pada kerbau. Meskipun demikian, tingginya kasus awal menegaskan bahwa kerbau lebih rentan terhadap SE, sehingga memerlukan vaksinasi lebih masif dan berkelanjutan dibanding sapi. Hal ini diperkuat oleh studi Nurliana *et al.* (2019) yang menyoroti tingkat kejadian penyakit (seroprevalensi) dan faktor-faktor pemicu risiko penyakit SE pada kerbau, mengimplikasikan pentingnya strategi vaksinasi yang adaptif. Perubahan Frekuensi kasus penyakit dan vaksinasi SE selama Maret dan Agustus ditampilkan pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Perubahan frekuensi kasus penyakit *Septicaemia Epizootica* (%)



Gambar 7. Perubahan frekuensi vaksinasi *Septicaemia Epizootica* (%)

Berdasarkan hasil uji statistik (Tabel 10), frekuensi kasus SE dan frekuensi vaksinasi antara sapi dan kerbau tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($P > 0,05$). Hal ini berarti secara statistik, kedua spesies memiliki tingkat kejadian kasus dan vaksinasi yang sebanding. Namun, dari data deskriptif, terlihat jelas bahwa peningkatan vaksinasi cenderung diikuti oleh penurunan kasus pada bulan berikutnya. Secara biologis, vaksinasi terbukti efektif dalam membangun kekebalan populasi, meski dalam analisis ini dampak tersebut tidak selalu menghasilkan perbedaan signifikan antar spesies. Hal ini diduga dipengaruhi oleh jumlah data yang terbatas dan variasi kasus yang tinggi setiap bulannya. Pernyataan ini sejalan dengan tinjauan sistematis McAllister *et al.* (2024) yang juga menyoroti inkonsistensi dalam pelaporan data dan dampak vaksin respirasi pada titer antibodi, kesehatan, dan kinerja sapi yang menunjukkan kompleksitas dalam mengevaluasi efektivitas vaksin secara statistik.

Meskipun kasus SE pada kerbau cenderung lebih tinggi daripada sapi, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik karena variasi bulanan yang besar. Baik sapi maupun kerbau menerima vaksinasi sebagai respons terhadap wabah, menjaga frekuensi vaksinasi tetap serupa. Ini menunjukkan bahwa frekuensi kasus SE lebih banyak dipengaruhi oleh kerentanan alami spesies dan kondisi lingkungan, bukan hanya perbedaan cakupan vaksinasi antarspesies. Setyorinie *et al.* (2018) menjelaskan bahwa kualitas vaksin dan jenis antigen yang digunakan sangat mempengaruhi efikasi dan durasi imunitas, yang bisa menjelaskan variasi respon imun pada ternak.

Respon Antibodi Berdasarkan Jenis Ternak

Respon antibodi terhadap vaksinasi *Septicaemia Epizootica* (SE) pada sapi dan kerbau Pampangan selama periode Maret sampai dengan Agustus 2024 dapat dilihat dalam Tabel 11.

Tabel 11. Respon antibodi berdasarkan jenis ternak (ekor)

Ternak	Respon Antibodi berdasarkan Serologi (ekor)		Respon Antibodi berdasarkan Uji ELISA (%)			
	Seropositif	Seronegatif	Rataan	Median	Nilai Max	Nilai Min
Sapi	39	3	81,36	85,50	101	25
Kerbau	17	2	82,42	86,00	114	30
Jumlah	56	5				

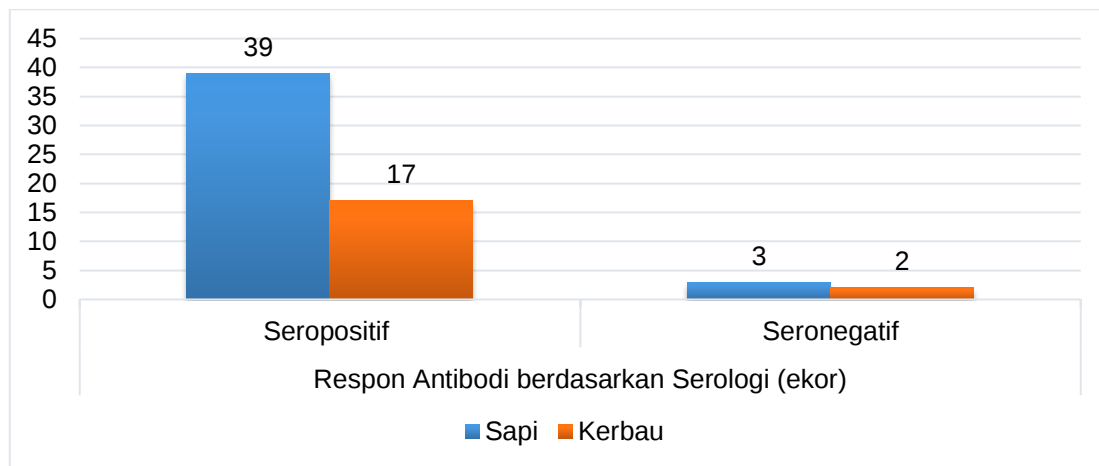
Berdasarkan sifat data respon antibodi yang bersifat kategorikal (Seropositif dan Seronegatif) dan tidak memenuhi asumsi distribusi normal ($P < 0,05$), maka uji nonparametrik *Chi-Square* dipilih untuk menganalisis hubungan antara jenis ternak (Sapi dan Kerbau) dengan respon antibodi serologi. Hasil analisis ini dapat dilihat lebih rinci pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji *Chi-Square* respon antibodi berdasarkan serologi

Serologi	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Sapi dan Kerbau	1,0000	Tidak signifikan

Berdasarkan Tabel 11, respon antibodi pascavaksinasi SE pada sapi dan kerbau menunjukkan tingkat seropositivitas yang tinggi. Penentuan status serologis seropositif dan seronegatif pada penelitian ini didasarkan pada nilai cut-off uji ELISA sesuai dengan petunjuk penggunaan kit yang digunakan. Sampel dengan nilai respon antibodi $\geq$ cut-off dikategorikan sebagai seropositif, sedangkan nilai $<$ cut-off dikategorikan sebagai seronegatif. Pada sapi, dari total 42 ekor ternak yang diperiksa, rata-rata sebanyak 39 ekor (92,86%) menunjukkan hasil seropositif dan 3 ekor (7,14%) seronegatif. Sementara itu, pada kerbau dari 19 ekor ternak yang diuji sebanyak 17 ekor (89,47%) bersifat seropositif dan 2 ekor (10,53%) seronegatif.

Hasil pengujian ELISA menunjukkan nilai rata-rata respon antibodi sebesar 81,36% pada sapi dan 82,42% pada kerbau, dengan nilai median masing-masing sebesar 85,50% dan 86,00%. Nilai maksimum respon antibodi tercatat sebesar 101% pada sapi dan 114% pada kerbau, sedangkan nilai minimum masing-masing sebesar 25% dan 30%. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Respon antibodi berdasarkan serologi (ekor)

Hasil tersebut menunjukkan bahwa baik sapi maupun kerbau memberikan respon antibodi yang baik terhadap vaksinasi SE selama periode pengamatan. Hal ini didukung oleh temuan Ludji *et al.* (2022) bahwa peningkatan signifikan titer antibodi pascavaksinasi SE pada sapi Bali dan diperkuat juga oleh Noor *et al.*, (2021) mengonfirmasi respon antibodi yang baik pada sapi setelah pemberian vaksin SE. Sedangkan untuk kerbau, Prihandani *et al.* (2023) juga memperkuat temuan bahwa serum antibodi yang tinggi pada kerbau pasca wabah SE. Hal ini menunjukkan kapasitas respon imun yang baik. Serta Nurliana *et al.* (2019) juga membahas dalam studinya tentang penyebaran penyakit, secara tidak langsung juga menegaskan bahwa kerbau memiliki respon antibodi terhadap SE.

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 12, status serologis pascavaksinasi SE antara sapi dan kerbau tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik respon serologis terhadap vaksinasi SE pada kedua spesies relatif sebanding selama periode pengamatan. Meski secara angka sapi sedikit lebih tinggi (92,86% vs 89,47%), perbedaan ini tidak berarti secara ilmiah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Cantona *et al.* (2024) dan Cantona *et al.* (2020) yang menyatakan vaksin SE efektif memicu kekebalan pada sapi, tanpa dipengaruhi usia atau jenis kelamin. Studi Nurliana *et al.* (2019) dan Lumbantobing *et al.* (2020) juga menunjukkan bahwa kerbau mampu membentuk respons imun yang baik. Hal ini berarti vaksinasi SE memberikan perlindungan yang merata bagi kedua spesies, dan perbedaan respons lebih mungkin dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau individu ternak, bukan jenis spesiesnya.

Respon Antibodi Berdasarkan Bangsa Ternak

Respon antibodi terhadap vaksinasi SE pada berbagai bangsa ternak selama periode Maret sampai dengan Agustus 2024 dapat dilihat dalam Tabel 13.

Tabel 13. Respon antibodi berdasarkan uji ELISA pada berbagai bangsa ternak

Bangsa Ternak	Jumlah Ternak (ekor)	Respon Antibodi berdasarkan Uji ELISA (%)
Kerbau Pampangan	19	82,42
Sapi Bali	14	84,43
Sapi Brahman	1	100
Sapi Brangus	1	96
Sapi Limosin	7	75,71
Sapi Simental	14	78,57

Bangsa Ternak	Jumlah Ternak (ekor)	Respon Antibodi berdasarkan Uji ELISA (%)
Sapi Wagyu	1	79
Sapi PO	4	82,5
Jumlah	61	81,69

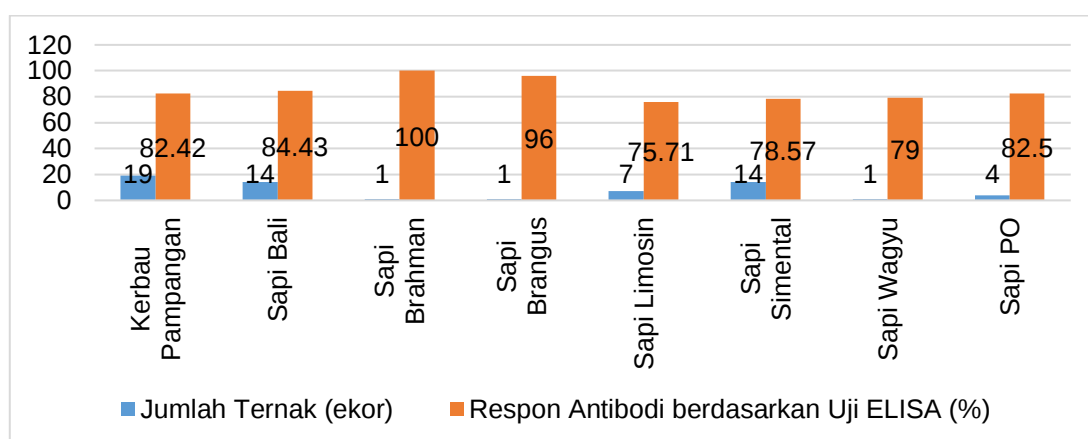
Sifat data respon antibodi ELISA (%) yang tidak memenuhi asumsi normalitas ($P < 0,05$), terutama karena ukuran sampel yang kecil pada beberapa kelompok bangsa ternak, maka digunakan uji nonparametrik yaitu *Kruskal-Wallis*. Uji ini dipilih untuk membandingkan ada tidaknya perbedaan signifikan respon antibodi antar berbagai bangsa ternak. Hasil analisis ini, yang tidak memerlukan asumsi distribusi normal ($P > 0,05$), disajikan lebih rinci pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji *Kruskal-Wallis* respon antibodi berdasarkan bangsa ternak

Variabel	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Bangsa Ternak	0,8803	Tidak signifikan

Berdasarkan data pada Tabel 13, respon antibodi pascavaksinasi SE pada berbagai bangsa ternak menunjukkan variasi nilai respon antibodi berdasarkan uji ELISA. Nilai respon antibodi tertinggi ditemukan pada sapi Brahman (100%) dan sapi Brangus (96%), diikuti sapi Bali (84,43%) dan kerbau Pampangan (82,42%). Sementara itu, respon antibodi terendah tercatat pada sapi Limousin (75,71%), dapat dilihat pada Gambar 9. Meskipun secara umum seluruh bangsa ternak menunjukkan nilai respon antibodi di atas 70%. Rataan respon antibodi seluruh bangsa ternak adalah sebesar 81,69%, yang mengindikasikan bahwa vaksinasi SE mampu menstimulasi respon imun yang cukup baik pada berbagai bangsa ternak.

Hasil ini sesuai dengan temuan Cantona *et al.* (2024; 2020) yang menemukan bahwa vaksinasi SE pada sapi Bali berhasil meningkatkan kadar antibodi di atas tingkat perlindungan yang dibutuhkan, tanpa perbedaan yang berarti berdasarkan usia atau jenis kelamin. Ludji *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa setelah vaksinasi, kadar antibodi pada sapi Bali meningkat dengan signifikan, yang menandakan vaksin ini efektif dalam memicu respon imun. Nurliana *et al.* (2019) menyatakan bahwa pada kerbau Pampangan, tingkat antibodi memang berbeda-beda tetapi vaksinasi tetap memberikan perlindungan yang merata. Secara umum McAllister *et al.* (2024) menyatakan bahwa vaksinasi pada sapi meningkatkan kadar antibodi dan kesehatan ternak, meskipun respons imun juga dipengaruhi oleh kondisi individu dan cara pemeliharaan.



Gambar 9. Respon antibodi berbagai bangsa ternak (%)

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 14, menunjukkan bahwa respon antibodi antar berbagai bangsa ternak tidak berbeda signifikan secara statistik ($P>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik respon antibodi terhadap vaksinasi SE relatif seragam pada berbagai bangsa ternak selama periode pengamatan. Perbedaan nilai respon antibodi yang terlihat secara deskriptif belum cukup besar untuk menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik. Hasil ini sejalan dengan temuan Cantona *et al.* (2024) dan Ludji *et al.* (2022) yang melaporkan peningkatan titer antibodi yang signifikan setelah vaksinasi pada sapi Bali di Kupang, serta Prihandani *et al.* (2023) yang menemukan respons imun yang konsisten pada sapi dan kerbau di Aceh Singkil. Selain itu, Setyorinie *et al.* (2018) menyatakan bahwa vaksin SE dengan antigen murni dan *adjuvan Montanide ISA 50* mampu menghasilkan respons imun yang kuat dan stabil, tanpa dipengaruhi oleh variasi genetik antar populasi. Dengan demikian, vaksinasi SE dapat diterapkan secara luas di berbagai wilayah dan jenis ternak.

Respon Antibodi Berdasarkan Lokasi Kecamatan

Respon antibodi terhadap vaksinasi SE berdasarkan lokasi kecamatan selama periode Maret sampai dengan Agustus 2025, yang membandingkan jumlah ternak seropositif dan seronegatif di tiga kecamatan Pampangan, Pedamaran Timur, dan Mesuji yang disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Respon antibodi per kecamatan (%)

Respon Antibodi	Kecamatan (%)		
	Pampangan	Pedamaran Timur	Mesuji
Seropositif	89,47	95,24	90,48
Seronegatif	10,53	4,76	9,52

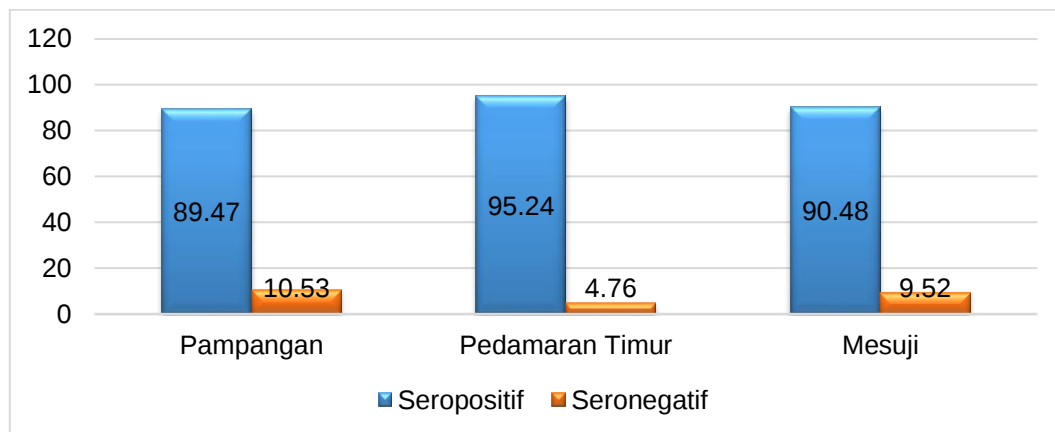
Respon antibodi terhadap vaksinasi SE berdasarkan lokasi kecamatan dapat menunjukkan variasi. Pengujian ini membandingkan proporsi ternak seropositif dan seronegatif di tiga kecamatan (Pampangan, Pedamaran Timur, dan Mesuji). Mengingat sifat data yang kategorikal (seropositif/seronegatif per kecamatan), uji *Chi-Square* digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam proporsi respon antibodi antar kecamatan. Hasil analisis tersebut disajikan lebih lanjut pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil uji *Chi-Square* respon antibodi per kecamatan

Variabel	P-Value	Keputusan ($\alpha=0,05$)
Proporsi Respon Antibodi vs. Lokasi Kecamatan	0,7728	Tidak Signifikan
Pampangan vs Pedamaran Timur	0,9282	Tidak Signifikan
Pampangan vs Mesuji	1,0000	Tidak Signifikan
Pedamaran Timur vs Mesuji	1,0000	Tidak Signifikan

Berdasarkan data pada Tabel 15, respon antibodi berdasarkan lokasi kecamatan menunjukkan proporsi ternak seropositif yang tinggi pada ketiga kecamatan. ersentase tertinggi terdapat di Kecamatan Pedamaran Timur (95,24%), diikuti Mesuji (90,48%) dan Pampangan (89,47%). Sebaliknya, jumlah ternak seronegatif tergolong rendah di semua kecamatan, dengan nilai terendah di Pedamaran Timur (4,76%) dan tertinggi di Pampangan (10,53%), sebagaimana dijelaskan pada Gambar 10. Tingginya angka seropositif ini menunjukkan bahwa vaksin SE efektif. Tingginya angka seropositif ini menunjukkan efektivitas vaksin(SE, sesuai dengan hasil studi Prihandani *et al.* (2023) yang melaporkan tingkat antibodi tinggi pada sapi dan kerbau setelah vaksinasi di

daerah endemik. Perbedaan kecil antar kecamatan kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan manajemen pemeliharaan seperti kepadatan ternak dan pelaksanaan vaksinasi, sebagaimana didukung oleh Lumbantobing *et al.* (2020). Keberhasilan vaksinasi massal di Pedamaran Timur tercermin dari titer antibodi tertinggi, yang menegaskan pentingnya strategi vaksinasi berbasis komunitas untuk meningkatkan kekebalan populasi hewan ternak (Setyorinie *et al.*, 2018).



Gambar 10. Respon antibodi berdasarkan lokasi kecamatan (%)

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 16, respon antibodi ternak terhadap vaksinasi SE antar kecamatan tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($P > 0,05$). Perbandingan rata-rata respon antibodi berbagai lokasi menunjukkan bahwa proporsi ternak seropositif dan seronegatif di Kecamatan Pampangan, Pedamaran Timur, dan Mesuji relatif sama. Hasil ini sesuai dengan temuan Prihandani *et al.* (2023) dan Lumbantobing *et al.* (2020) yang menyatakan pelaksanaan vaksinasi yang merata mampu menghasilkan respon antibodi seragam antar lokasi. Secara epidemiologis, hal ini membuktikan bahwa program vaksinasi SE efektif dan berjalan merata di seluruh kecamatan yang diamati, sebagaimana didukung oleh Setyorinie *et al.* (2018) dan Cantona *et al.* (2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa struktur populasi sapi di Kabupaten OKI lebih tinggi dibanding kerbau, terutama dalam jumlah, komposisi umur anak-muda, rasio jantan-betina, dan *replacement* meski kerbau unggul dalam proporsi dewasa, *breeding herd*, dan indukan potensial. Frekuensi kasus penyakit dan vaksinasi SE tidak berbeda signifikan antar spesies, tapi secara deskriptif, vaksinasi yang meningkat diikuti penurunan kasus SE. Respons antibodi pascavaksinasi tidak dipengaruhi jenis ternak atau wilayah.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya disarankan untuk fokus pada studi longitudinal respon antibodi pasca-vaksinasi SE yang lebih ekstensif, mempertimbangkan faktor lingkungan dan manajemen peternakan yang lebih komprehensif, serta membandingkan efektivitas berbagai jenis vaksin SE. Hambatan utama yang perlu diatasi adalah keterbatasan data sekunder, variabilitas respon antibodi individu, tingginya biaya uji laboratorium, dan perlunya peningkatan kesadaran serta kepatuhan peternak terhadap program vaksinasi. Dengan demikian, diharapkan dapat tercapai

strategi pengendalian SE yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan serta ekonomi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan kerjasama dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 8292.2:2016 Bibit Kerbau Bagian 2: Pampangan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 7651-4:2020 Sapi Bali*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI 7651-5:2022 Sapi Peranakan Ongole (PO)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI 7651-6:2022 Sapi Pesisir*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI 7651-8:2022 Sapi Simmental*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI 7651-9:2022 Sapi Limousin Indonesia*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bishop, S. C., & Woolliams, J. A. (2014). Genomics and disease resistance in livestock. *Livestock Science*, 166, 190–198.
- Cantona, M. H., Sanam, M. U. E., Utami, T., Tophianong, T. C., & Widi, A. Y. N. (2020). Evaluasi titer antibodi pasca vaksinasi Septicaemia Epizootica pada sapi Bali di Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*, 8(1), 69-80.
- Cantona, M. H., Sanam, M. U., Utami, T., Tophianong, T. C., & Widi, A. Y. (2024). Evaluasi titer antibodi pasca vaksinasi Septicaemia epizootica pada sapi Bali di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 7(2), 239-251.
- Hall, S. J. G. (2016). Effective population sizes in cattle, sheep, horses, pigs and goats estimated from census and herdbook data. *Animal*, 10(11), 1778–1785.
- Harmoko, H., Usman, U., & Zainal, Z. (2022). Potensi peternak dan struktur populasi kerbau. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(2), 110-116.
- Kang, Z., Kong, J., Sui, J., Dai, P., Luo, K., Meng, X., Liu, J., Chen, B., Cao, J., Tan, J., Fu, Q., Li, Q., & Luan, S. (2024). Optimal open nucleus breeding system for long-term genetic gain in the Pacific white shrimp using genomic selection. *Aquaculture*, 586, 740760.
- Labatar, S. C., & Aswandi, A. (2017). Sistem pemeliharaan, struktur populasi sapi Bali di peternakan rakyat Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Triton*, 8(1), 93-107.
- Ludji, A. C., Nugroho, W. S., Berek, H. S. D., & Wahyuni, A. E. T. H. (2022). Evaluasi titer antibodi sebelum dan sesudah vaksinasi Septicaemia Epizootica pada sapi Bali di Desa Oebelo, Kupang. *Jurnal Veteriner*, 5(29), 1-10.
- Lumbantobing, A. S. P., Sigalingging, R., Purba, T., Manihuruk, T. A. N., & Danang, S. (2020). Vaksinasi Septicemia Epizootica sebagai langkah awal pencegahan penyakit SE pada kerbau di BPTUHPT Siborongborong. *Buletin Sinur*, 1(01), 1-10.
- McAllister, H. R., Smith, M. A., Phillips, G. C., & Smith, D. R. (2024). The impact of vaccination against respiratory pathogens on antibody titers, health, and

- performance in beef and dairy cattle: A systematic review. *Journal of Animal Science & Biotechnology*.
- Mudawamah. (2017). *Ilmu Pemuliaan Ternak*. Malang: Transmedia.
- Muhakka, R., Riswandi, & Ali, A. I. M. (2013). Karakteristik morfologis dan reproduksi kerbau Pampangan di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 8(2), 111-119.
- Noor, S. M., Prihandani, S. S., Desem, M. I., Purba, H. H. S., & Andriani. (2021). Antibody response in cattle after local isolate SE vaccine administration. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1), 012071. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/860/1/012071>
- Nurliana, Razali, Ismail, Karmil, Sugito, Ferasyi, & Rastina. (2019). Identification of risk factors and seroprevalence for Septicemia Epizootica (SE) endemic case of buffaloes in Aceh Barat, Aceh. *Veterinary Public Health Study*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.
- Prihandani, S. S., Noor, S. M., Sumirah, S., Nasution, S. S., Wahyuwardani, S., Wibawan, I. W. T., Safika, S., Kurnianto, H., Damayanti, R., Hartono, M. I., & Widiastuti, R. (2023). Assessment of serum antibody titers in cows and buffaloes post-Septicaemia Epizootica outbreak in Aceh Singkil district, Indonesia. In *Proceeding of the International Conference of Technology on Community and Environmental Development (ICTCED): Green Technology for Future 4.0 Community and Environment* (pp. 406–411). Bogor: National Research and Innovation Agency & IPB University.
- Romjali, E. (2018). Evaluasi kualitas genetik sapi Lokal Indonesia dan tantangannya. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 13(1), 1–9.
- Rusdiana, S., & Praharani, L. (2018). Pengembangan peternakan rakyat sapi potong: Kebijakan swasembada daging sapi dan kelayakan usaha ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), 97-116.
- Saputra, A. W., Aku, A. S., & Pagala, M. A. (2021). Struktur dan dinamika populasi ternak kerbau di Kecamatan Abuki Kabupaten Konawe. *Jurnal Peternakan*, 5(2), 122-124.
- Sarfan, R., & Rajab, R. (2023). Status Kerbau Moa berdasarkan struktur populasi dan laju silang dalam per generasi. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 7(1), 90-96.
- Sari, N. N., & Rusdin, M. (2024). Dinamika populasi kerbau rawa (*Bubalus bubalis carabaneisis*) di Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 6(4), 393-399.
- Setyorinie, E., Wahyuni, A. E. T. H., & Asmara, W. (2018). Perbandingan keamanan dan potensi vaksin Septicaemia Epizootica menggunakan antigen crude product dan antigen murni. *Prosiding Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2018*, 439-445.
- Thrusfield, M., & Christley, R. (2018). *Veterinary epidemiology* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
- Tizard, I. R. (2018). *Veterinary immunology: An introduction* (10th ed.). Elsevier.
- World Organisation for Animal Health. (2021). *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. World Organisation for Animal Health (WOAH).
- Xolouri, M., & Zervas, G. (2022). Patterns of reproductive management in sheep and goat farms in Greece. *Animals*, 12(24), 3455.