

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peternakan sapi perah di Indonesia menyediakan lebih dari 150 juta protein yang cukup untuk memenuhi konsumsi nutrisi yang tepat dan mensejahterakan masyarakat. Kondisi ini mendorong para pemangku kepentingan untuk terlibat dalam pemeliharaan sapi perah ini, yang secara politis sejalan dengan agenda pemerintah untuk mencapai swasembada pangan, sehingga mengatur impor pangan. Apalagi peternakan sapi perah di Indonesia memiliki potensi besar untuk berkembang karena populasi dan sumber daya genetik yang besar (Hidayat et al., 2023).

Berdasarkan data yang diperoleh dari *The United States Department of Agriculture* (USDA), perkembangan populasi sapi perah dunia selama periode 1980-2022 cenderung menurun. Selama periode tersebut rata-rata pertumbuhan populasi sapi perah turun sebesar 0,11% per tahun. Indonesia sendiri menurut data kementerian pertanian, hampir dua dekade (1996-2021) realisasi impor susu masih jauh di atas realisasi ekspor, sehingga menyebabkan defisit neraca perdagangan. Nilai rasio ekspor impor susu Indonesia tahun 2021 sebesar 7,22%, hal ini menandakan bahwa kebutuhan susu nasional lebih dari 90% dipenuhi oleh produksi impor. Dari jumlah populasi sapi perah nasional sebanyak 592.897 ekor, populasi sapi perah di Pulau Jawa mencapai 98,43%. Kondisi ini membuat produksi susu nasional sulit berkembang. Selama periode 1980-2022 perkembangan populasi sapi perah di Indonesia cenderung meningkat sebesar 4,77%. Produksi susu nasional sampai dengan sekarang belum mampu mengimbangi permintaan konsumen susu. Untuk memenuhi kebutuhan susu nasional, pemerintah harus dapat meningkatkan jumlah populasi ternak sapi perah (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022).

Usaha peternakan sapi perah merupakan suatu bentuk usaha yang cukup potensial untuk dikembangkan. Sementara itu, penyebaran perusahaan peternakan sapi perah tidak merata di seluruh Indonesia. Bahkan tidak ditemui adanya perusahaan peternakan sapi perah di beberapa provinsi. Kabupaten Enrekang sendiri merupakan salah satu wilayah di luar Pulau Jawa yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan yang mengembangkan usaha sapi perah. Wilayah tersebut memiliki prospek yang baik karena didukung dengan keadaan topografi yang cocok serta ketersediaan pakan hijauan. Pengembangan usaha sapi perah di suatu wilayah dapat ditingkatkan jika didukung oleh potensi wilayah itu sendiri. Selain itu, produksi peternakan sapi perah juga dilihat dari kekuatan produksi dan hubungan produksi itu sendiri (Aisyah et al., 2021).

Brucellosis merupakan salah satu agen penyakit pada sapi perah maupun sapi potong yang dapat menyebabkan abortus dan retensi plasenta. Pada hewan betina, penyakit ini dicirikan oleh abortus dan retensi plasenta, sedangkan pada jantan dapat menyebabkan orchitis dan infeksi kelenjar aksesori. *Brucellosis* pada manusia dikenal sebagai *undulant fever* karena menyebabkan demam yang

undulans atau naik-turun. *Brucellosis* pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 1953. Sejak itu reaktor *Brucellosis* telah ditemukan secara luas di pulau-pulau besar di Indonesia, seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Pulau Timor, kecuali Bali. Infeksi *Brucella abortus* dapat menyebabkan kerugian pada peternakan sapi perah maupun sapi potong disebabkan karena kematian ternak. Selain itu kerugian juga disebabkan karena penurunan produksi dan produktivitas akibat infertilitas serta gangguan reproduksi (Setianingrum *et al.*, 2020).

Brucellosis pada sapi dapat diagnosis dengan cara serologis dan dengan isolasi bakteri. Uji serologis dapat dilakukan dengan *Rose Bengal Test* (RBT), *Complement Fixation Test* (CFT), atau *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA). Adapun pengujian pada sekelompok sapi perah dapat dilakukan dengan uji MRT (*Milk Ring Test*). Isolasi bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan spesimen yang diperoleh dari organ janin yang abortus (bagian paru dan lambung), plasenta induk, leleran vagina dan susu yang dihasilkannya. Pada sapi jantan, bakteri dapat diisolasi dari spermanya (Septiana *et al.*, 2024).

Uji serologis merupakan salah satu teknik diagnosis untuk mendeteksi kasus brucellosis. Teknik RBT memiliki beberapa kelemahan, yaitu memungkinkan terjadinya reaksi silang dengan antibodi yang dirangsang oleh beberapa jenis bakteri lain sehingga terjadi reaksi positif palsu. Positif palsu dapat terjadi karena antigen menetap pasca vaksinasi pada sapi dewasa. Teknik CFT merupakan salah satu teknik uji yang dapat dipergunakan untuk uji peneguhan hasil RBT. Namun, pada uji ini sering terjadi kegagalan uji karena sifat komplemen yang tidak stabil dapat merusak sel darah merah dan mengakibatkan serum mengalami hemolisis. Metode RBT memiliki nilai sensitivitas sebesar 81,2% dan spesifitas sebesar 86,30%. CFT memiliki nilai sensitivitas sebesar 89% dan spesifitas sebesar 83,5%. Lembaga OIE menyatakan bahwa uji RBT, CFT dan *indirect* ELISA merupakan metode uji yang disarankan untuk tindakan eradikasi dan surveilans terhadap *brucellosis* maka, untuk meningkatkan sensitivitas dan spesifitas hasil pengujian untuk mendeteksi secara serologik *B. abortus* pada ternak dilakukan pengujian menggunakan beberapa metode (*complementary test*). Hasil dari masing masing metode kemudian dilakukan analisis menyeluruh untuk menyimpulkan hasil diagnosis terhadap *brucellosis* (Astarina *et al.*, 2018).

Kementan telah menetapkan 15 Zoonosis Prioritas untuk dikendalikan dan ditanggulangi melalui Keputusan Menteri Pertanian No. 237/Kpts/PK.400/M/3/2019 dan penyakit *Brucellosis* termasuk didalamnya. Provinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat dan Maluku yang merupakan wilayah kerja Balai Besar Veteriner Maros termasuk dalam daerah tertular berat penyakit *Brucellosis*. Berdasarkan pengujian yg dilakukan oleh Balai Besar Veteriner Maros pada tahun 2020 terdapat 5.9% spesimen serum seropositif terhadap *Brucella* dari 4.752 spesimen yang diuji. Provinsi Sulawesi Selatan yang masih memiliki proporsi positif yang tinggi yaitu Kabupaten Enrekang, Kota Pare-Pare dan Kabupaten Pinrang (Muflihanah *et al.*, 2021). Berdasarkan data Direktorat Kesehatan Hewan melalui iSIKHNAS, secara nasional pada tahun 2022 terdapat 119 kasus hewan terdampak penyakit *Brucellosis*, dengan 20 kasus terkonfirmasi di Sulawesi Selatan. Sementara

itu, laporan BBVet Maros tahun 2018 menunjukkan bahwa kasus *Brucellosis* pada hewan dan manusia tersebar di Provinsi Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara. Salah satu daerah endemis *Brucellosis* di Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Enrekang (Ahzan et al., 2021).

Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang (2025), populasi sapi perah di Kabupaten Enrekang pada tahun 2024 tercatat sebanyak 619 ekor, dengan jumlah 295 ekor berada di Kecamatan Cendana. Berdasarkan data tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi serologis terhadap *brucellosis* pada sapi perah (*Bos taurus*) di peternakan rakyat Kecamatan Cendana sebagai indikator adanya infeksi *Brucella abortus*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan komoditas sapi perah yang memiliki keunggulan komparatif serta berpotensi menjadi ikon pangan daerah. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberikan manfaat bagi peternak dan pembuat kebijakan dalam merumuskan strategi pengendalian penyakit yang lebih efektif.

1.2 Kajian Pustaka

1.2.1 Kedudukan Sapi pada Taksonomi Hewan

Identifikasi sapi pertama kali dilakukan oleh Carolus Linnaeus atau Carl von Linne (23 Mei 1707 – 10 Januari 1778), seorang warga negara Swedia ahli botani, zoologi dan fisika. Temuannya menjadi landasan yang kuat bagi perkembangan Nomenclature, sehingga Carolus Linnaeus dikenal sebagai Bapak Taksonomi Modern. *Fries Holland* (FH) atau *Holstein Friesien* merupakan bangsa sapi perah asli Eropa, berasal dari dua propinsi bagian utara Belanda yaitu North Holland dan Friesland. FH mudah beradaptasi di berbagai kondisi musim sehingga populasinya paling banyak pada setiap negara (Kurnianto, 2022).



Gambar 1. Sapi perah (*Bos taurus*) *Fries Holland* (Kurnianto, 2022)

Menurut Kurnianto (2022), Sapi perah (*Bos taurus*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Artiodactyla

Famili	: Bovidae
Sub Famili	: Bovinae
Genus	: <i>Bos</i>
Spesies	: <i>Bos taurus</i>

Pemerahan susu di Indonesia dimulai semenjak abad ke 17, yakni bersamaan dengan masuknya Belanda ke Indonesia. Pada saat itulah didatangkan sapi-sapi perah ke Indonesia, guna memenuhi kebutuhan air susu. Sapi FH menduduki populasi terbesar, bahkan hampir di seluruh dunia, baik di negara-negara sub tropis maupun tropis. Bangsa sapi ini mudah beradaptasi di tempat baru. Sapi *Friesian Holstein* juga dikenal dengan nama *Fries Holland* atau sering disingkat FH. Di Amerika bangsa sapi ini disebut Holstein, dan di negara-negara lain ada pula yang menyebut Friesien. Tetapi di Indonesia sapi ini populer dengan sebutan FH. Di Indonesia populasi bangsa sapi FH ini juga yang terbesar di antara bangsa-bangsa sapi perah yang lain (Syukriani et al., 2022). Sapi *Friesian Holstein* (FH) merupakan salah satu bangsa sapi perah yang umum dipelihara di Indonesia. Sapi FH memiliki keunggulan kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan, produksi susu yang tinggi, dan kadar lemak yang rendah. Salah satu tolak ukur keberhasilan suatu peternakan sapi perah yaitu aspek produksi (Ginantika et al., 2021).

1.2.2 *Brucella abortus* dan Penyakit *Brucellosis*

Abortus merupakan ancaman serius bagi ternak dan juga merupakan masalah kesehatan masyarakat karena sering disebabkan oleh mikroorganisme zoonosis. Faktor risiko yang bertanggung jawab atas abortus ternak dapat diklasifikasikan menjadi infeksius dan non infeksius. Agen infeksius merupakan penyebab utama abortus pada domba dan sapi dibandingkan dengan agen non infeksius dan umumnya bersifat infeksius terhadap manusia. Faktor risiko terkait abortus yang dianalisis melalui regresi logistik multivariabel menunjukkan bahwa *Brucellosis* adalah faktor risiko terbesar untuk abortus pada ternak (Zhang et al., 2020). Banyak alasan yang dapat menyebabkan abortus pada hewan bunting termasuk faktor infeksi dan faktor non-infeksi, di mana faktor infeksi meliputi *Brucella*, *Salmonella spp.*, *Mycoplasma bovis*, *Chlamydia abortus*, *Listeria monocytogenes*, *Bovine Viral Diarrhea Virus* (BVDV), *Neospora enterica*, *T. Gondii* dan faktor non-infeksi melibatkan stres panas, stres produksi, efek musiman, kelainan kromosom dan gen tunggal. Selain efek patogen, abortus ternak juga dapat dipengaruhi oleh sistem manajemen ternak termasuk ukuran kawanan dan kelompok, peternakan campuran, sistem penggembalaan dan kontak dengan hewan lain (Zhang et al., 2020)

Bakteri *Brucella abortus* merupakan bakteri Gram negatif. Struktur dinding bakteri *Brucella abortus* terdiri dari membran plasma, periplasma, peptidoglikan dan membran luar (Kusuma et al., 2021). Spesies *Brucella* merupakan penyebab penyakit *Brucellosis*, yang merupakan pathogen bakteri gram negatif fakultatif intraseluler spesies vertebrata termasuk manusia. Bakteri ini bersifat gram negatif, kecil, aerob, berbentuk *cocobacilli*, non motil, dan tidak menghasilkan spora. Penyakit *Brucellosis* merupakan penyakit menular strategis dikarenakan penularannya relatif cepat antar daerah dan lintas batas serta diperketat pengaturan

lalu lintas ternak. Bakteri genus *Brucella* ini dikategorikan sebagai penyakit zoonosis serta diklasifikasikan sebagai mikroorganisme kelompok BSL III (Biosafety level 3). Penularan *Brucellosis* dapat melalui kontak langsung pada hewan, dan juga mengkonsumsi produk dari susu, sehingga dikategorikan sebagai penyakit zoonosis. Infeksi pada manusia terutama disebabkan *B. abortus* melalui interaksi langsung dengan hewan yang terinfeksi dan menggunakan produk yang terkontaminasi, seperti susu dan daging (Palgunadi et al., 2019).

Brucellosis adalah penyakit zoonosis yang menjadi perhatian internasional yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia. Ada risiko potensial bahwa infeksi ini dapat membahayakan kesehatan masyarakat dan mengakibatkan kerugian finansial yang besar bagi industri ternak (Shahrabi et al., 2023). *Brucellosis* merupakan penyakit yang menginfeksi ternak di sebagian besar dunia yang menyebabkan keluron atau abortus. *Brucellosis* mudah menyebar secara luas pada sekelompok populasi ternak dan berdampak pada kerugian ekonomi. Diperkirakan kerugian ekonomi akibat *Brucellosis* pada sapi di Indonesia ditaksir mencapai 138,5 miliar rupiah setiap tahun karena berkurangnya populasi ternak (Meze et al., 2020). *Brucellosis* menjadi salah satu penyakit hewan menular strategis yang mendapatkan prioritas dari pemerintah untuk pemberantasannya (Daniel et al., 2023).

Brucellosis memiliki patofisiologi kompleks yang meliputi penghindaran kekebalan, infeksi persisten dan penetrasi bakteri ke dalam sel inang. *Brucella* menggunakan taktik untuk menghindari pertahanan kekebalan inang, memungkinkan infeksi bertahan untuk jangka waktu yang lama. Bakteri dapat menyusup dan tetap berada di dalam sel inang, termasuk makrofag. Gejala umum pada manusia meliputi kelelahan, suhu tubuh tinggi, dan rasa tidak nyaman secara keseluruhan, serta masalah yang lebih serius, seperti peradangan sendi, infeksi tulang, peradangan katup jantung dan otak serta membran di sekitarnya (Rehman et al., 2025).

Sapi yang terinfeksi *brucellosis* menunjukkan sejumlah tanda yang jelas, seperti abortus, melahirkan anak sapi yang lemah dan keluarnya cairan dari vagina. Sapi yang terinfeksi penyakit ini umumnya mengalami abortus antara bulan kelima dan ketujuh kehamilannya, meskipun tidak semua sapi terinfeksi mengalaminya. Sapi yang terinfeksi dapat menyimpan dan mengeluarkan kuman penyebab infeksi dalam susu dan cairan rahimnya sepanjang hidupnya, bahkan jika anak sapinya tampak sehat. Indikasi lainnya termasuk keberadaan plasenta yang berkepanjangan, infeksi pada rahim, tingkat kesuburan rendah, higroma, penurunan produksi susu pada sapi, dan orkitis pada sapi jantan. Semua gejala ini dikaitkan dengan persalinan prematur. Kuda dapat tertular infeksi yang disebabkan oleh *B. abortus* dari sapi. Infeksi ini dapat menyebabkan perkembangan fistula pada punuk dan penyakit polutan, yang keduanya sangat sulit diobati. *Brucellosis* dapat menyebabkan pneumonia pada janin, yang ditandai dengan konsolidasi paru-paru dan munculnya bercak kekuningan pada beberapa janin *B. abortus* mengakibatkan kelahiran anak sapi yang lemah atau penghentian kehamilan dengan peradangan sedang pada lapisan perut dan sedikit penumpukan cairan fibrin pada organ perut. Lebih lanjut, eksudat tersebut teridentifikasi di dalam pericardium (Rehman et al., 2025).

1.2.3 Faktor Risiko *Brucellosis* pada Peternakan Rakyat

Brucellosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri spesies *brucella*. Bakteri ini dianggap sebagai salah satu infeksi bakteri zoonosis yang paling umum di seluruh dunia. Infeksi *brucella* menjadi endemik di banyak wilayah geografis termasuk wilayah Mediterania dan Timur Tengah, anak benua India, Meksiko, dan sebagian Amerika tengah dan Selatan. Penyakit ini merupakan penyebab utama kerugian ekonomi secara langsung dan menghambat perdagangan antar negara (Gwida et al., 2015). *Brucellosis* pada hewan ternak sering ditemukan pada masalah reproduksi dan berdampak pada kerugian ekonomi. Gangguan pada reproduksi hewan ternak dapat menyebabkan kegagalan kelahiran dan meningkatkan biaya pengobatan (Septiana et al., 2024).

Sapi yang positif *Brucellosis* pada peternakan diduga karena sistem pemeliharaan yang kurang baik, salah satunya yaitu kandang hewan sakit dan kandang hewan sehat tidak dipisahkan. Sistem kandang yang menggunakan kandang bersama memiliki potensi terinfeksi *Brucellosis* lebih tinggi karena ternak yang terinfeksi dapat berinteraksi dengan ternak sehat. Faktor lain yang dapat mempengaruhi pemeriksaan adalah faktor populasi ternak, tipe manajemen pemeliharaan, proses vaksinasi, pemeriksaan kesehatan yang kurang baik dan kurang pengetahuan peternak mengenai kasus *Brucellosis*. Selain faktor diatas hasil positif juga dapat dipengaruhi karena perkawinan alami. Sapi jantan yang terinfeksi bakteri *Brucella* dapat menularkan penyakit ini melalui semen yang dikeluarkan pada saat perkawinan alami (Kusuma et al., 2021).

Brucellosis adalah penyakit zoonosis serius yang berpotensi menyebabkan kerugian kesuburan yang cukup besar pada hewan yang berkembang secara seksual. Penyakit ini menyebabkan aborsi selama trimester terakhir kehamilan, lahir mati, peradangan plasenta dan testis, infertilitas, dan keberadaan organisme dalam cairan rahim dan susu. Konsumsi susu mentah atau yang tidak dipasteurisasi serta produk hewani dan kontak dengan plasenta atau bangkai yang terinfeksi merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap infeksi *Brucellosis* sapi zoonosis pada manusia. *Brucella spp.* memanfaatkan pertahanan imunologis inang untuk membentuk infeksi yang berlangsung lama, yang mengakibatkan berbagai gejala klinis yang bervariasi dari demam, kelelahan, dan nyeri sendi hingga sekuela yang lebih serius seperti endokarditis dan masalah neurologis (Rehman et al., 2025).

1.2.4 Pengendalian dan Pencegahan *Brucellosis*

Vaksinasi hewan merupakan keputusan kebijakan utama dalam pencegahan *Brucellosis*, ditujukan untuk mengembangkan perlindungan kawanan terhadap penyebaran penyakit. Penting untuk mengidentifikasi risiko *Brucellosis* yang menjadi sasaran vaksinasi, memilih vaksin yang sesuai dengan situasi epidemiologi dalam perlindungan terhadap *Brucellosis* spesifik atau multi spesies, dosis vaksin serta metode implementasi yang direkomendasikan. Kesiapsiagaan adalah pendekatan kunci untuk menyelesaikan program pengendalian yang sukses. Dalam beberapa kasus, pemantauan kasus abortus akan menjadi yang terpenting dalam memperingatkan awal wabah. Identifikasi cepat sumber *brucella* sangat penting

dalam menegakkan karantina di peternakan tertentu dan penerapan kebijakan uji dan pemusnahan untuk mengeluarkan hewan yang terinfeksi dari kawanan. Secara umum, tingkat infeksi di atas 20% dianggap sulit untuk dieliminasi, sehingga pemusnahan kawanan secara menyeluruh sering direkomendasikan. Sebaliknya, pada tingkat infeksi yang lebih rendah, pembersihan kawanan masih memungkinkan untuk dilakukan, sehingga kebijakan uji dan pemusnahan selektif perlu diterapkan. Namun demikian, pemusnahan hewan yang terinfeksi harus dipertimbangkan secara matang karena dapat menurunkan populasi ternak serta menimbulkan dampak finansial dan sosial bagi peternakan dan peternak (Banai et al., 2021).

Kurangnya pengawasan terhadap ternak sapi perah dapat mengakibatkan penyebaran penyakit *Brucellosis* tidak dapat diketahui secara pasti dan dapat mengakibatkan kejadian *Brucellosis*. Jumlah populasi sapi perah yang banyak dan terus mengalami peningkatan disetiap tahunnya, membuat pengawasan dan pemberian vaksin yang dilakukan menjadi kurang optimal. Minimnya pengetahuan dan kurangnya kesadaran masyarakat dalam melaporkan kasus *Brucellosis* menyebabkan penanganan kasus *Brucellosis* tidak cepat teratasi (Kusuma et al., 2021). Menurut Zhang et al. (2020), berikut juga beberapa hal yang dapat dilakukan dalam pencegahan penularan *Brucellosis*:

1. Meningkatkan karantina rutin *Brucellosis* dan eliminasi tepat waktu sapi betina yang terinfeksi dan produk-produknya.
2. Menerapkan program vaksinasi untuk ternak.
3. Mengurangi sistem pemeliharaan ternak campuran, membatasi kontak dengan kawanan lain, serta meningkatkan manajemen pemeliharaan ternak.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana status serologis dan nilai *point prevalence Brucellosis* pada sapi perah (*Bos taurus*) di peternakan rakyat Kecamatan Cendana berdasarkan hasil uji *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT)?
2. Bagaimana potensi keterkaitan antara hasil pemeriksaan serologis *Brucella abortus* dengan kejadian gangguan reproduksi pada sapi perah di peternakan rakyat Kecamatan Cendana

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi antibodi *Brucella abortus* secara serologis pada sapi perah (*Bos taurus*) yang dipelihara di peternakan rakyat Kecamatan Cendana sebagai indikasi adanya *Brucellosis*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat informasi dan data ilmiah mengenai status serologis *Brucellosis* pada sapi perah di wilayah tersebut, serta menjadi sumber informasi bagi peternak dan instansi terkait sebagai dasar dalam upaya pencegahan, pengendalian, dan monitoring penyakit guna mendukung peningkatan kesehatan ternak dan produktivitas peternakan rakyat.

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-September 2025, dilaksanakan di Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang yang dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel penelitian. Pengujian *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT) dilakukan di Balai Besar Veteriner Maros.

2.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional dengan desain lintas sektional yang mengombinasikan pendekatan diagnostik laboratorium dan kuesioner untuk mendeteksi infeksi *Brucella abortus* pada sapi perah (*Bos taurus*) betina di peternakan rakyat Kecamatan Cendana. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Deteksi *Brucellosis* dilakukan melalui uji serologis *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT), sedangkan kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data pendukung terkait kondisi pemeliharaan dan riwayat reproduksi sapi perah di lokasi penelitian.

2.3 Materi Penelitian

2.3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang (2025), populasi sapi perah di Kabupaten Enrekang pada tahun 2024 tercatat sebanyak 619 ekor, dengan 295 ekor di antaranya berada di Kecamatan Cendana. Penentuan sampel dalam penelitian ini didasarkan pada kriteria inklusi, yaitu peternak yang memelihara sapi perah dan ternak sapi perah dengan sistem pemeliharaan di kandang terbuka maupun tertutup. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, sehingga hanya sampel yang memenuhi kriteria inklusi yang diikutsertakan dalam penelitian, sedangkan sampel yang tidak memenuhi kriteria tersebut tidak dimasukkan sebagai sampel penelitian. Pemilihan metode ini dilakukan untuk memastikan bahwa sampel yang diambil sesuai dengan tujuan penelitian.

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan rumus proporsi tunggal, mengingat penelitian ini merupakan penelitian survei untuk mengestimasi prevalensi kejadian *brucellosis* pada populasi dengan jumlah yang telah diketahui. Nilai prevalensi dugaan (p) yang digunakan dalam perhitungan besar sampel didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya. Menurut Muflihanah et al. (2021), berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh Balai Besar Veteriner Maros pada tahun 2020, sebanyak 5,9% spesimen serum ternak dari 4.752 spesimen yang diuji dinyatakan seropositif terhadap *Brucella*. Oleh karena itu, nilai 5,9% (0,059) digunakan sebagai prevalensi dugaan (p) dalam perhitungan besar sampel pada penelitian ini. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Nanjundeswaraswamy dan Divakar, 2021):

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2}$$

Keterangan:

- n_0 : besar sampel awal
- Z : nilai Z pada tingkat kepercayaan 95% (1,96)
- p : prevalensi dugaan (5,9% atau 0,059)
- d : tingkat presisi (5% atau 0,05)

Maka,

$$n_0 = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,059 \cdot (1 - 0,059)}{(0,05)^2}$$

$$n_0 = \frac{3,8416 \cdot 0,055519}{0,0025}$$

$$n_0 = \frac{0,21329}{0,0025}$$

$$n_0 = 85,32$$

Dengan tingkat kepercayaan 95% ($Z = 1,96$), nilai prevalensi dugaan sebesar 5,9% atau 0,059, dan tingkat presisi 5% atau 0,05, diperoleh besar sampel awal (n_0) sebesar 85,32 ekor sapi perah. Nilai tersebut kemudian dibulatkan, sehingga jumlah sampel minimum yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan sebanyak 86 ekor sapi perah. Seluruh sampel sapi perah selanjutnya dilakukan pemeriksaan serologis menggunakan *Rose Bengal Test* (RBT) sebagai uji skrining awal. Sapi perah yang menunjukkan hasil reaktif pada uji RBT maupun menunjukkan gejala kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan *Complement Fixation Test* (CFT) sebagai uji konfirmasi untuk memastikan adanya infeksi *Brucella abortus*.

Sejalan dengan pengambilan sampel sapi perah, pengumpulan data melalui kuesioner dilakukan pada peternak pemilik sapi perah yang termasuk dalam sampel penelitian, yaitu peternak yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia berpartisipasi sebagai responden.

2.3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel darah dan preparasi serum meliputi *venoject*, tabung vakutainer tanpa antikoagulan (*red top*), mikrotube, kertas label, sentrifus, *micropipet*, *ice gel*, dan *cool box*. Alat dan bahan utama yang digunakan meliputi antigen RBT strain 1119, antigen *Brucella* untuk CFT, serum kontrol positif dan negatif *Brucella*, *buffer* CFT, komplemen, hemolisin, eritrosit domba 3%, plate *microtiter*, serta peralatan laboratorium pendukung lainnya sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) BBVet Maros. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan kuesioner terstruktur sebagai alat bantu pengumpulan data lapangan.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pengambilan Sampel Darah

Sampel darah yang akan diteliti diambil di beberapa peternakan rakyat. Pengambilan sampel darah sapi dilakukan pada *vena jugularis* atau *coccygeal* kemudian dimasukan ke dalam tabung darah dan diletakkan di *cooler box* untuk kemudian diidentifikasi di laboratorium (Sigit et al., 2024).

2.4.2 Rose Bengal Test (RBT)

Pemeriksaan serologis diawali dengan *Rose Bengal Test* (RBT) sebagai uji skrining, dan sampel yang menunjukkan hasil reaktif serta gejala klinis dilanjutkan dengan *Complement Fixation Test* (CFT) sebagai uji konfirmasi infeksi *Brucella abortus*. Teknik RBT dilakukan dengan mereaksikan antara serum dan antigen RBT. 25 µl sampel serum diletakkan pada RBT *plate test* dan ditambahkan 25 µl antigen RBT. Antigen dan serum dicampur secara menyeluruh dan tunggu selama 4 menit. Hasilnya diamati segera setelah 4 menit. Hasil positif terjadi apabila ditandai dengan adanya gumpalan seperti pasir. Sebaliknya apabila hasil negatif, maka tidak ditemukan adanya gumpalan (Albert et al., 2018).

2.4.3 Complement Fixation Test (CFT)

Uji CFT digunakan sebagai uji peneguhan diagnosis pada uji RBT yang positif dengan mengetahui keberadaan antibodi spesifik serum sampel dengan antigen tertentu yang akan diinkubasikan bersama komplemen dan hemolisin sebagai faktor pengaktif. CFT terdiri dari dua tahap, pada tahap pertama antigen spesifik dan serum uji dicampur dengan komplemen, jika terdapat antibodi spesifik dalam serum uji, komplemen akan berikatan dengan kompleks antigen-antibodi dan tidak dapat bereaksi pada tahap kedua reaksi. Tahap kedua, eritrosit domba dan hemolisin (Hemolitik Sistem) ditambahkan, jika komplemen mengikat pada tahap pertama, tidak ada hemolisis akan terjadi reaksi positif. Sebaliknya, jika tes serum tidak mengandung antibodi spesifik, komplemen akan berikatan dengan sistem hemolitik yang menyebabkan lisis eritrosit domba (reaksi negatif) (Adone et al., 2016).

2.4.4 Koleksi Data

Pengumpulan data dilakukan pada sapi perah (*Bos taurus*) yang dipelihara di peternakan rakyat Kecamatan Cendana sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, dengan pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Pemeriksaan serologis diawali dengan *Rose Bengal Test* (RBT) sebagai uji skrining, dilanjutkan dengan *Complement Fixation Test* (CFT) sebagai uji konfirmasi. Selain pemeriksaan laboratorium, pengumpulan data juga dilakukan melalui wawancara dan pengisian kuesioner dengan peternak untuk memperoleh informasi pendukung terkait riwayat reproduksi sapi perah.

2.4.5 Pengumpulan Data Kuesioner

Instrumen kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini disusun dalam bentuk pertanyaan terstruktur untuk mengumpulkan data pendukung lapangan. Pertanyaan dalam kuesioner dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu pertanyaan yang ditujukan kepada peternak dan pertanyaan yang berkaitan dengan ternak sapi perah.

Tabel 1. Instrumen Kuesioner Penelitian

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban
1. Peternak		
1	Berapa jumlah sapi dalam satu pemeliharaan/peternakan?	☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 ☐ 40 ☐ 50
2	Bagaimana sistem pemeliharaan sapi perah?	☐ Ekstensif ☐ Semi intensif ☐ Intensif ☐ Intensif modern ☐ Lainnya
2. Ternak		
1	Umur sapi perah	☐ 2 tahun ☐ 3 tahun ☐ 4 tahun ☐ 5 tahun ☐ Lainnya
2	Nilai <i>Body Condition Score</i> (BCS)	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3	Produksi susu per hari	☐ 5 L ☐ 10 L ☐ 15 L ☐ 20 L ☐ 25 L
4	Berapa kali sapi perah telah melahirkan selama hidupnya?	☐ 1–2 kali ☐ 3 kali ☐ 4 kali ☐ 5 kali ☐ Lainnya
5	Apakah sapi pernah mengalami abortus/keguguran?	☐ Tidak pernah ☐ Ya, 1 kali ☐ Ya, 2 kali

- | | | |
|---|---|---|
| | | ☐ Ya, 3 kali |
| | | ☐ Lainnya |
| 6 | Pada usia kebuntingan berapa abortus terjadi? | ☐ Tidak pernah
☐ <3 bulan (Trimester I)
☐ 4–6 bulan (Trimester II)
☐ 7–9 bulan (Trimester III)
☐ Tidak diketahui |
| 7 | Penyebab abortus/keguguran? | ☐ Virus
☐ Bakteri
☐ Parasit
☐ Tidak diketahui
☐ Tidak pernah mengalami |
| 8 | Pernah mengalami/mendapat penanganan gangguan reproduksi? | ☐ Ya, oleh dokter hewan/veteriner
☐ Ya, ditangani sendiri (peternak)
☐ Pernah mengalami tapi tidak ditangani
☐ Tidak pernah
☐ Tidak tahu |
| 9 | Riwayat gangguan reproduksi yang pernah diderita | ☐ Retensi plasenta
☐ Abortus/keguguran
☐ Endometritis
☐ Infertilitas
☐ Gangguan lainnya |
-

2.5 Penentuan Prevalensi dan Analisis Data

2.5.1 Penentuan Prevalensi

Persentase sapi perah yang terinfeksi *Brucella abortus* dari total jumlah sapi perah yang diuji di Kecamatan Cendana dihitung menggunakan rumus *point prevalence* untuk menggambarkan proporsi kasus pada satu waktu pengamatan, sesuai dengan Yusnita et al. (2022), yaitu:

$$\text{Point prevalence} = \frac{\text{Jumlah kasus yang ada dalam waktu tertentu}}{\text{Jumlah populasi pada waktu tertentu}}$$

2.5.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan prevalensi infeksi *Brucella abortus* pada sapi perah di peternakan rakyat Kecamatan Cendana berdasarkan hasil uji *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT). Analisis juga dilengkapi dengan data pendukung yang diperoleh melalui kuesioner. Seluruh data diinterpretasikan secara deskriptif untuk memberikan gambaran prevalensi infeksi serta kecenderungan faktor-faktor yang berpotensi berkaitan

dengan kejadian *Brucellosis*, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pembahasan implikasinya terhadap kesehatan dan performa reproduksi sapi perah di wilayah penelitian.