

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Brucellosis merupakan salah satu penyakit zoonosis paling penting di dunia yang disebabkan oleh bakteri *Brucella* spp., dengan *Brucella abortus* sebagai agen utama pada ternak sapi. Penyakit ini menjadi perhatian global karena menimbulkan kerugian ekonomi akibat penurunan produktivitas, penurunan angka kelahiran, keguguran, serta gangguan reproduksi pada hewan ternak. Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (WOAH) memasukkan *brucellosis* dalam penyakit yang wajib dilaporkan karena dampaknya tidak hanya pada sektor peternakan tetapi juga kesehatan masyarakat. Selain itu, penyebaran *brucellosis* sering kali tidak terdeteksi karena banyak hewan yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala klinis yang jelas, sehingga pengendalian memerlukan metode diagnosis yang cepat, praktis, dan sensitif untuk dapat diterapkan di lapangan.

Di Indonesia, *brucellosis* masih menjadi salah satu masalah kesehatan hewan yang signifikan, terutama di daerah yang memiliki populasi ternak tinggi dan sistem pemeliharaan semi-intensif maupun tradisional (Martindah et al. 2025). Upaya pengendalian telah dilakukan melalui program surveilans, pengujian serologis, dan vaksinasi terbatas, namun tingkat keberhasilannya masih dipengaruhi oleh mobilitas ternak yang tinggi dan rendahnya kesadaran peternak terhadap penyakit reproduksi. Sapi Bali, yang merupakan salah satu plasma nutfah asli Indonesia dan banyak dibudidayakan di wilayah timur, juga rentan terhadap infeksi *brucellosis* terutama pada sistem peternakan rakyat. Kerentanan ini meningkat akibat manajemen reproduksi yang masih sederhana, perkawinan alami tanpa pengawasan ketat, serta kurangnya penerapan biosekuriti di tingkat peternak.

Wilayah Kabupaten Polewali Mandar, khususnya Kecamatan Luyo dan Kelurahan Batu Panga, merupakan salah satu sentra peternakan rakyat dengan populasi sapi Bali yang cukup tinggi dan menjadi sumber mata pencaharian masyarakat setempat. Pola pemeliharaan secara ekstensif dan percampuran ternak dari beberapa peternak dalam satu padang penggembalaan memungkinkan terjadinya kontak langsung antar-hewan sehingga meningkatkan potensi penyebaran penyakit seperti *brucellosis*. Meskipun demikian, data mengenai status *brucellosis* di wilayah ini masih terbatas karena pemeriksaan laboratorium jarang dilakukan dan sebagian besar peternak menganggap gangguan reproduksi sebagai hal yang wajar. Kondisi ini menjadikan kegiatan deteksi dini menggunakan metode serologis sangat penting untuk mengetahui keberadaan penyakit dan menilai risiko penyebaran lebih lanjut.

Salah satu metode diagnosis cepat yang umum digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap *Brucellosis* adalah Rose Bengal Test (RBT). *Rose Bengal Test* (RBT) memiliki keunggulan berupa prosedur yang sederhana, tidak memerlukan peralatan laboratorium kompleks, dan dapat digunakan langsung di lapangan sehingga cocok diterapkan pada daerah dengan fasilitas terbatas seperti Kelurahan Batu Panga. Penggunaan metode RBT pada sapi Bali di wilayah ini diharapkan mampu memberikan gambaran awal mengenai status *brucellosis* dan membantu dalam penyusunan strategi pengendalian penyakit secara lebih efektif (Setiawan et al. 2024).

Menurut Kusumastuti et al. (2021), selain Rose Bengal Test (RBT), Complement Fixation Test (CFT) merupakan uji serologis yang umum digunakan sebagai metode konfirmasi dalam diagnosis *brucellosis*, dengan prinsip deteksi antibodi spesifik *Brucella* melalui mekanisme fiksasi komplemen pada kompleks antigen–antibodi. CFT memiliki tingkat spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan RBT sehingga berperan penting dalam memastikan hasil positif pada uji skrining, namun metode ini memerlukan fasilitas laboratorium yang memadai, reagen yang sensitif, serta tenaga terlatih, sehingga kurang praktis untuk aplikasi lapangan. Oleh karena itu, penggunaan RBT sebagai uji skrining awal yang cepat dan sederhana, dikombinasikan dengan CFT sebagai uji konfirmasi, diharapkan dapat memberikan gambaran status *brucellosis* yang lebih akurat dan menjadi dasar yang kuat dalam penyusunan strategi pengendalian penyakit pada sapi Bali. Oleh karena itu, penelitian dengan judul “Deteksi *Brucellosis* pada Sapi Bali di Kelurahan Batu Panga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar” menjadi penting sebagai upaya mendukung program kesehatan hewan dan meningkatkan produktivitas peternakan rakyat.

I.2. Rumusan Masalah

Bagaimana metode deteksi *brucellosis* pada sapi serta apa saja faktor yang mempengaruhi kejadian kasus *brucellosis* pada sapi di Kelurahan Batu Panga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar?

I.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini untuk mengetahui bagaimana metode deteksi *brucellosis* pada sapi serta apa saja faktor yang mempengaruhi kejadian kasus *brucellosis* pada sapi di Kelurahan Batu Panga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar

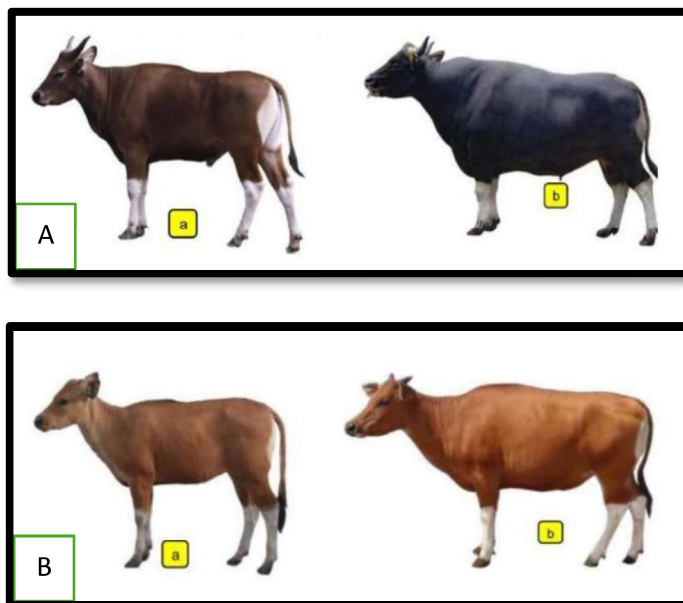
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Sapi Bali (*Bos javanicus domesticus*)

Menurut Depison dan Putra (2022), klasifikasi dari Sapi Bali sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Mammalia*
Ordo : *Artiodactyla*
Famili : *Bovidae*
Subfamili : *Bovinae*
Genus : *Bos*
Spesies : *Bos javanicus domesticus*



Gambar 1. (A) Sapi Bali jantan; (B) Sapi Bali betina (Sio, 2023).

Sapi Bali (*Bos javanicus domesticus*) merupakan salah satu ras sapi lokal Indonesia yang secara genetik dan morfologi berbeda dari sapi potong impor. Ciri khas sapi Bali meliputi tubuh kompak, dengan ukuran sedang hingga kecil, warna cokelat kemerahan hingga cokelat gelap, serta adaptasi yang baik terhadap kondisi pakan marginal dan lingkungan tropis. Sapi Bali banyak dipelihara secara tradisional oleh masyarakat pedesaan sebagai sumber daging, tenaga kerja, dan modal sosial sehingga peranannya tidak sekadar ekonomis tetapi juga sosial-kultural. Karena ukurannya yang relatif kecil dan sikapnya yang tahan banting, sapi Bali sering dipelihara pada sistem ekstensif dan semi-intensif dengan pemeliharaan berbasis padang penggembalaan bersama atau pemagaran sederhana (Laya et al. 2024).

Dalam konteks epidemiologi penyakit, sifat pemeliharaan tradisional ini berimplikasi pada risiko penularan penyakit menular, termasuk *brucellosis*. Interaksi antar ternak dari pemilik berbeda pada padang penggembalaan, penggunaan pejantan bersama, serta pergerakan ternak untuk pasar atau pengiriman antar daerah memudahkan penyebaran patogen. Selain itu, kurangnya catatan reproduksi, pemeriksaan kesehatan berkala, serta rendahnya pemahaman peternak mengenai penyakit reproduksi menyebabkan deteksi dini penyakit seperti *brucellosis* menjadi sulit. Oleh karena itu, studi yang berfokus pada sapi Bali di tingkat komunitas—seperti di Kelurahan Batu Panga perlu mempertimbangkan aspek manajemen, sosial-ekonomi, dan praktik lokal untuk menafsirkan hasil surveilans penyakit (Hlaing dan Kono, 2025).

Berdasarkan data epidemiologi yang dilaporkan dalam berbagai penelitian, *brucellosis* masih merupakan penyakit zoonotik yang bersifat endemik di Indonesia dengan tingkat prevalensi yang bervariasi antar wilayah. Secara nasional, prevalensi serologis *brucellosis* pada ternak sapi dilaporkan berada pada kisaran sekitar 3–5 %, namun angka tersebut dapat meningkat secara signifikan pada wilayah tertentu. Pulau Sulawesi dilaporkan memiliki prevalensi yang relatif lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional, dengan estimasi prevalensi mencapai lebih dari 7 %, sementara Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan prevalensi yang lebih tinggi lagi, yaitu berada pada kisaran 10–12 % (Ridlo et al. 2024). Menurut Sari et al. (2023), penelitian lokal pada sapi Bali di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan prevalensi serologis antibodi *Brucella abortus* sebesar 12,76 %, dengan distribusi tertinggi di Kabupaten Enrekang (15,60 %), diikuti oleh Soppeng (9,09 %) dan Barru (2,50 %). Selain itu, surveilans di Kabupaten Wajo menunjukkan angka prevalensi yang relatif tinggi prior to dan post vaksinasi, yaitu 30 % sebelum vaksinasi pada 2013–2014 dan masih sekitar 25,42 % pada evaluasi tahun 2016, meski prevalensi kemudian dilaporkan turun menjadi 6 % pada tahun 2020 di area populasi sapi yang padat

Dari sudut produksi, *brucellosis* pada sapi Bali berdampak ganda: kehilangan reproduksi (keguguran, infertilitas) mengurangi kelahiran dan pertumbuhan populasi ternak, sementara kerugian ekonomi bersifat langsung (nilai jual menurun, biaya pengobatan) dan tidak langsung (pengurangan produktivitas jangka panjang). Mengingat sapi Bali juga sering digunakan untuk upacara adat di beberapa komunitas, penyakit yang menurunkan nilai atau keberlanjutan populasi dapat berdampak budaya. Oleh karena itu, tinjauan kesehatan hewan yang berfokus pada sapi Bali harus menggabungkan penilaian biologi-ras dengan konteks manajemen peternak lokal agar rekomendasi pencegahan dan pengendalian relevan dan dapat diterapkan (Lukman et al. 2023).

II.2. Etiologi

Brucellosis disebabkan oleh bakteri gram-negatif dari genus *Brucella*; pada sapi yang paling sering dilaporkan adalah *Brucella abortus*. *B. abortus* bersifat intraseluler fakultatif artinya mampu hidup dan bereplikasi di dalam sel fagositik seperti makrofag sehingga menimbulkan tantangan bagi respon imun humoral tunggal. Agen ini memiliki tropisme terhadap jaringan reproduksi dan plasenta pada hewan ruminansia, akibat kemampuan bakteri memanfaatkan berbagai nutrisi di lingkungan plasenta (misalnya eritritol pada beberapa spesies) dan menginduksi peradangan yang menyebabkan keguguran. Varian biovar dari *B. abortus* menunjukkan variasi geografis dan perbedaan beberapa sifat antigenik, yang berimplikasi pada diagnostik dan epidemiologi (Xiao et al. 2022).

Sumber infeksi utama adalah hewan terinfeksi (sapi yang abortus, sapi pembawa kronis) yang memancarkan kuman melalui sekreta reproduksi (fetus, cairan ketuban, plasenta), urine, susu, dan mukosa. Penularan terjadi secara langsung melalui kontak dengan cairan tubuh yang mengandung bakteri atau secara tidak langsung melalui fomite, pakan dan air yang tercemar. Selain itu, *B. abortus* bersifat zoonotik dapat menginfeksi manusia melalui kontak langsung dengan hewan sakit, jaringan yang terinfeksi, atau melalui konsumsi produk susu yang tidak dipasteurisasi sehingga penyakit ini menjadi masalah kesehatan masyarakat (Akpabio dan Edward, 2024). Faktor lingkungan dan manajemen yang meningkatkan risiko meliputi kepadatan ternak, pergerakan hewan antar-populasi tanpa pemeriksaan, praktik pemakaman atau pembuangan jaringan abortus yang tidak benar, serta kurangnya program vaksinasi atau pengendalian terstruktur. Dalam konteks sapi Bali dan peternakan rakyat, kombinasi antara sistem pemeliharaan tradisional dan minimnya layanan veteriner dapat menciptakan reservoir tersembunyi dari hewan pembawa yang mempertahankan siklus penularan di komunitas (Bouk et al. 2022).

II.3. Patogenesis

Setelah masuk melalui mukosa konjungtiva, respirasi, atau luka pada kulit, *Brucella abortus* difagosit oleh sel-sel fagositik namun menghindari eliminasi melalui modulasi jalur fagosom-fagosom lisis dan bertahan hidup di dalam vesikel sel inang. Kemampuan bakteri untuk berkolonisasi dan bertahan di dalam makrofag memungkinkan penyebaran sistemik melalui aliran limfe dan darah menuju organ-organ retikuloendotelial (hati, limpa) serta organ reproduksi. Di jaringan reproduksi, invasi dan replikasi intraseluler menimbulkan peradangan lokal dan destruksi jaringan terutama di plasenta dan uterus, yang pada hewan bunting sering berujung pada keguguran pada trimester akhir (Carvalho et al. 2023).

Mekanisme patologis keguguran melibatkan infiltrasi sel inflamasi, nekrosis lapisan kotiledon (pada ruminansia), dan gangguan aliran darah plasenta sehingga fungsi pertukaran antara induk dan janin terganggu. Selain itu, toksin dan mediator pro-inflamasi yang diinduksi oleh infeksi memperparah kerusakan jaringan. Pada pejantan, *B. abortus* dapat menyebabkan epididimitis, orchitis, dan pada kasus kronis berpotensi menurunkan kesuburan. Secara imunologis, respons terhadap *Brucella* melibatkan baik imun seluler (Th1 IFN- γ , aktivasi makrofag) maupun respon humoral (produksi antibodi terhadap antigen permukaan bakteri). Namun, antibodi yang dihasilkan tidak selalu menandakan eliminasi bakteri karena kemampuan *Brucella* untuk menetap intraseluler (Xiao et al. 2022).

Perjalanan penyakit dapat bervariasi dari bentuk akut dengan abortus dan tanda klinis jelas, hingga bentuk subklinis di mana hewan menjadi pembawa (carrier) tanpa gejala tetapi mampu menyebarkan patogen. Faktor-faktor yang memengaruhi manifestasi klinis meliputi status imun hewan, usia reproduksi, beban inokulum, dan tekanan manajemen. Oleh karena itu, strategi diagnosis dan pengendalian harus menggabungkan pendekatan deteksi antibodi, konfirmasi kultur atau molekuler bila memungkinkan, serta langkah manajerial untuk memutus siklus penularan (Herlina et al. 2025).

II.4. Tanda Klinis

Pada sapi betina, tanda klinis *brucellosis* paling khas adalah keguguran spontan, terutama pada trimester akhir kehamilan, disertai retensi plasenta. Seringkali keguguran disertai keluarnya cairan dan jaringan yang berbau, serta adanya endometritis yang berlanjut yang memengaruhi tingkat kebuntingan berikutnya. Selain abortus, sapi yang terinfeksi juga dapat menunjukkan infertilitas, kelahiran mati, serta pengurangan produksi susu pada sapi perah; tanda-tanda umum lain bisa kurang spesifik sehingga mudah keliru dengan penyakit reproduksi lain (Khurana et al. 2021).

Pada pejantan, manifestasi dapat berupa epididimitis dan orchitis yang menjalar; kondisi ini menurunkan kualitas semen dan kesuburan. Pada hewan muda atau hewan yang terinfeksi subklinis, tanda klinis mungkin tidak tampak namun hewan tetap dapat menjadi sumber penularan. Secara populasi, peningkatan frekuensi abortus, kelahiran abnormal, atau menurunnya angka kebuntingan merupakan petunjuk epidemiologis penting yang harus memicu investigasi lebih lanjut (Okeleji et al. 2024).

Dari perspektif zoonosis, manusia yang terinfeksi *Brucella* dapat mengalami *brucellosis* atau demam Malta/*undulant fever* dengan gejala demam *intermittent*, malaise, nyeri sendi, keringat malam, dan gejala non-spesifik yang sering menyebabkan keterlambatan diagnosis. Oleh karena itu, penanganan kasus abortus di peternakan harus mempertimbangkan

aspek perlindungan tenaga kerja veteriner dan peternak (APD, kebersihan) serta edukasi agar produk susu dimasak/pasteurisasi untuk mencegah penularan ke manusia. Dalam konteks sapi Bali yang dipelihara secara tradisional, tanda klinis sering tidak dilaporkan atau dianggap normal sehingga kasus dapat terselubung; pemantauan berbasis kejadian abortus massal atau penurunan kinerja reproduksi di tingkat desa menjadi alat penting untuk deteksi awal dan intervensi (Khairullah et al. 2024).

II.5. Diagnosis

Diagnosis *brucellosis* pada sapi umumnya mengandalkan kombinasi metode serologis, kultur mikrobiologi, dan teknik molekuler. Metode serologis paling banyak digunakan untuk skrining masal karena cepat dan relatif murah diantaranya Rose Bengal Test (RBT) sebagai tes skrining awal, diikuti oleh tes konfirmasi seperti Complement Fixation Test (CFT), Serum Agglutination Test (SAT) yang dimodifikasi (Standard Tube Agglutination), dan ELISA (indirect atau competitive ELISA) yang memiliki sensitivitas dan spesifisitas lebih tinggi. RBT bekerja mendeteksi antibodi IgM/IgG terhadap antigen *Brucella* dengan reaksi aglutinasi sederhana sehingga sangat cocok untuk skrining lapangan, namun hasil positif sebaiknya dikonfirmasi oleh tes lain karena kemungkinan cross-reactivity dengan antigen lain (mis. *Yersinia*, *Escherichia coli* pada beberapa kondisi) (Vection et al. 2025).

Kultur bakteri dari jaringan atau cairan (mis. plasenta, fetus, cairan ketuban, susu) adalah 'gold standard' untuk konfirmasi karena memberikan bukti etiologis langsung, namun teknik ini memerlukan fasilitas laboratorium BSL-3 untuk keamanan, waktu inkubasi yang panjang, serta keahlian teknis. PCR dan teknik molekuler lainnya memungkinkan deteksi materi genetik *Brucella* dengan cepat dan sensitif dari sampel klinis, dan memberikan keuntungan dalam typing strain dan epidemiologi; akan tetapi, ketersediaan fasilitas dan biaya menjadi hambatan di banyak daerah lapangan (Kulakov et al. 2021).

Interpretasi hasil harus memperhitungkan status vaksinasi, usia hewan, dan kemungkinan reaksi silang. Untuk surveilans pada populasi sapi Bali di tingkat desa, kombinasi RBT untuk skrining awal dan ELISA atau CFT untuk konfirmasi merupakan pendekatan pragmatis: RBT memberikan penyaringan cepat di lapangan, sementara konfirmasi dengan ELISA/CFT atau kultur/PCR jika tersedia akan meningkatkan akurasi diagnosis sebelum pengambilan kebijakan seperti pemotongan atau pembatasan pergerakan (Seran et al. 2025).

II.6. Penanganan dan Pencegahan

Penanganan *brucellosis* pada skala populasi tradisionalnya lebih menekankan pada kebijakan pengendalian *test-and-slaughter* (uji dan pemusnahan), pembatasan pergerakan ternak, serta pelacakan kontak karena terapi antibiotik untuk hewan dewasa seringkali tidak

efektif untuk eliminasi penuh dan dapat menimbulkan pembawa kronis. Di negara-negara dengan sumber daya terbatas atau di peternakan rakyat, strategi ini harus diadaptasi dengan pertimbangan sosial-ekonomi: kompensasi untuk pemusnahan, program vaksinasi terstruktur, serta peningkatan kapasitas layanan veteriner. Vaksin yang umum digunakan untuk pencegahan pada sapi termasuk *B. abortus* strain S19 dan RB51; S19 efektif tetapi dapat menimbulkan respon antibodi yang mengganggu interpretasi serologi, sedangkan RB51 dikembangkan untuk mengurangi interferensi serologis namun penggunaannya memerlukan strategi pelaporan dan regulasi tertentu (Banai et al. 2021).

Langkah pencegahan lainnya mencakup praktik biosekuriti di tingkat peternakan: pengelolaan abortus yang aman (pengumpulan dan pemusnahan jaringan abortus), desinfeksi area kejadian, pemisahan hewan baru sebelum digabung ke kandang (karantina), pengelolaan semen/pejantan yang terkontrol, serta edukasi peternak tentang risiko zoonosis dan pentingnya pasteurisasi susu. Intervensi komunitas seperti pembentukan sistem catatan reproduksi sederhana, program surveilans berbasis komunitas untuk melaporkan kejadian abortus, serta peningkatan akses ke layanan pemeriksaan laboratorium akan memperkuat deteksi dan respons (Tulu, 2022).

Dari perspektif kesehatan masyarakat, pencegahan zoonosis mencakup promosi kebiasaan aman (menghindari kontak langsung dengan jaringan abortus tanpa APD, memasak/pasteurisasi susu), pelatihan tenaga kesehatan veteriner dan peternak, serta koordinasi human-animal health (One Health) untuk deteksi dini pada manusia dan hewan. Untuk sapi Bali di Kelurahan Batu Panga, kombinasi pendekatan diagnostik lapangan (RBT) untuk surveilans awal, program vaksinasi terencana, dan intervensi manajemen berbasis komunitas akan menjadi strategi yang realistis dan kontekstual untuk mengurangi beban penyakit dan risiko penularan ke manusia (Novita et al. 2024).