

## Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Gambaran Pemeriksaan Rose Bengal Test (RBT) Terhadap Kejadian Brucellosis pada Peternak Sapi

<sup>1</sup>Nyoman Cahyadi Tri Setiawan, <sup>2</sup>Muhammad Afrial Imam

<sup>1,2</sup>Universitas Islam Al-Azhar Mataram

\*Corresponding Author e-mail: cahyadi2setiawan@gmail.com

### Article History

Received: August

Revised: August

Published: September

### Key Words:

Brucellosis, Cattle  
Farmers, RBT, PCR,  
zoonosis.

**Abstract:** This study aims to examine the relationship between the use of personal protective equipment (PPE) and the incidence of brucellosis among cattle farmers in Gerung District, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. Brucellosis is a common zoonotic disease found among farmers who are in direct contact with livestock, especially cattle. The study used an observational analytic design with a cross-sectional approach and involved 40 farmers as the sample. Data collection was conducted through laboratory tests using the Rose Bengal Test (RBT) and Polymerase Chain Reaction (PCR) to detect the presence of *Brucella* bacteria. The results showed that most farmers did not use PPE, with only 10% complying with its use. Although several farmers showed positive RBT results, the PCR test did not confirm active brucellosis infection. Statistical analysis using the Chi-Square test indicated no significant relationship between PPE use and RBT results among farmers. This study concludes that PPE use is still low among cattle farmers and recommends increased awareness and intervention for brucellosis prevention among farmers in the study area.

### Kata Kunci:

Brucellosis, Peternak  
Sapi, RBT, PCR,  
zoonosis.

**Abstrack:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan kejadian brucellosis pada peternak sapi di Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Brucellosis merupakan penyakit zoonosis yang umum ditemukan pada peternak yang melakukan kontak langsung dengan hewan ternak, khususnya sapi. Penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional dan melibatkan 40 peternak sebagai sampel. Pengumpulan data dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium menggunakan Rose Bengal Test (RBT) dan Polymerase Chain Reaction (PCR) untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Brucella*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar peternak tidak menggunakan APD, dengan hanya 10% yang mematuhi penggunaan APD. Meskipun terdapat beberapa peternak yang menunjukkan hasil RBT positif, uji PCR tidak mengonfirmasi adanya infeksi brucellosis aktif. Analisis statistik menggunakan uji Chi-Square mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara penggunaan APD dengan hasil RBT pada peternak. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perilaku penggunaan APD masih rendah di kalangan peternak sapi dan menyarankan perlunya peningkatan kesadaran serta intervensi untuk pencegahan brucellosis di kalangan peternak di wilayah penelitian.

### Pendahuluan

Penyakit zoonosis dapat disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, dan jamur serta menimbulkan berbagai jenis gejala klinis pada manusia dan hewan, mulai dari gejala ringan hingga berat bahkan kematian. Hewan dapat terlihat sehat namun membawa patogen dan tanpa disadari dapat menginfeksi manusia (CDC, 2021). Jumlah penyakit zoonosis diperkirakan akan terus meningkat. Saat ini, masyarakat global menghadapi peningkatan ancaman penyakit zoonosis akibat dampak degradasi lingkungan, pemanasan global, dan meningkatnya urbanisasi (Wang, 2020).

Zoonosis sangat umum terjadi, muncul dan muncul kembali di Amerika Serikat dan di seluruh dunia. Para ilmuwan memperkirakan bahwa lebih dari 6 dari 10 penyakit menular pada manusia berasal dari hewan, dan 3 dari 4 penyakit menular baru atau baru pada manusia berasal dari hewan (CDC, 2021). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), brucellosis adalah salah satu penyakit zoonosis paling umum di seluruh dunia dan salah satu dari tujuh penyakit



yang paling terabaikan. Sekitar 500.000 kasus brucellosis pada manusia dilaporkan setiap tahun, namun kejadian sebenarnya diperkirakan antara 5 juta dan 12,5 juta per tahun.

Di negara berkembang, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, dan *Brucella suis* merupakan penyebab utama brucellosis pada hewan dan manusia. Di sisi lain, kejadian penyakit blues di negara maju tergolong rendah, misalnya di Amerika Serikat, yaitu 0,4 per satu juta penduduk (Nuh et al., 2018). Beberapa negara, termasuk Suriah, memiliki angka kejadian tertinggi dibandingkan negara lain yang melaporkan statistik ke WHO (1.603,4 kasus per juta penduduk), diikuti oleh Mongolia (3.910), Irak (268.8), Tajikistan (211.9) dan Arab Saudi melaporkan 4.444 (149.5), Iran (141,6) dan negara penting lainnya adalah China 2.138 (2.126), Yunani 1.268 (269), Brazil 1.142 (142). Brucellosis masih menjadi masalah yang tidak terkendali di wilayah dengan prevalensi tinggi seperti Mediterania, Timur Tengah, Afrika, Amerika Latin, dan sebagian Asia (Gupte dan Kaur, 2016).

Dengan berkembangnya peternakan di setiap negara, maka ancaman penyakit zoonosis tidak dapat dihindari. Epidemi brucellosis masih menjadi salah satu penyakit zoonosis yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Rute penularan yang umum pada manusia meliputi saluran pencernaan (menelan susu yang terinfeksi), kulit (kontak dengan jaringan hewan yang terinfeksi), dan selaput lendir (tetesan), yang dapat ditularkan ke pekerja laboratorium melalui inhalasi (Noah et al., 2018).

Brucellosis tidak hanya berdampak pada perkembangan industri peternakan saja, namun seringkali menjadi masalah kronis bagi manusia itu sendiri akibat kesalahan diagnosis, gejala dan tanda yang tidak spesifik, hingga kesalahan pengobatan dan serangan berulang. Kesalahan diagnosis menimbulkan beban ekonomi terkait dengan biaya dan durasi pengobatan brucellosis pada manusia (Wang, 2020).

Indonesia sendiri belum dinyatakan bebas brucellosis, khususnya di wilayah sentra peternakan sapi perah. Karena sebagian besar peternak sapi perah tidak membunuh sapi yang positif mengidap brucellosis, sapi yang terinfeksi di wilayah ini akan menjadi pembawa penyakit sepanjang hidup mereka (Primatica et al., 2021). Gejala utama brucellosis pada sapi adalah abortus. Infeksi juga dapat menyebabkan lahirnya anak sapi yang lemah (lahir mati), tertahannya plasenta, dan berkurangnya produksi ASI. Pada sapi jantan dapat terjadi infeksi vesikular, ampulla, testis, dan epididimis (Suardana, 2015).

Prevalensi brucellosis hewan di negara-negara maju secara ekonomi masih menimbulkan ancaman terus-menerus terhadap manusia karena alasan sanitasi, namun di negara-negara maju penyakit ini dapat disebabkan oleh perjalanan internasional, impor pakan ternak, dan produk lainnya (Wang, 2020). Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4026/Kpts/OT.140/4/2013 menetapkan jenis penyakit zoonosis strategis (PHMS), termasuk brucellosis (Primatica et al., 2021). Prevalensi brucellosis pada peternakan di Indonesia sangat tinggi yaitu 40%, dan tersebar luas hampir di seluruh wilayah Indonesia.

Kondisi ini juga berperan dalam penularan brucellosis dari hewan ke manusia dan merupakan faktor risiko brucellosis pada manusia. Meskipun jumlah kasus brucellosis pada manusia belum dapat dipastikan sepenuhnya, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa titer antibodi terjadi pada pekerja di rumah potong hewan, peternakan sapi, dan peternakan babi. Di Indonesia, kasus brucellosis belum terdeteksi dengan baik karena brucellosis belum dipromosikan dengan baik sebagai penyakit zoonosis. Oleh karena itu, masyarakat umum khususnya peternak belum sepenuhnya memahami bahwa brucellosis merupakan penyakit yang dapat menular ke manusia (Novita 2016). Selain itu, meskipun penggunaan alat pelindung diri di kalangan peternak sudah diwajibkan sejak munculnya isu penyakit zoonosis, namun perilaku penggunaan alat pelindung diri di kalangan peternak masih cukup rendah (Mona et al., 2017). Meskipun risiko kecelakaan kerja relatif tinggi di industri peternakan, namun banyak pekerja yang mengabaikan aspek keselamatan dan kesehatan. Ditemukan masih banyak peternak dan pekerja di bidang peternakan yang tidak memakai atau menggunakan APD (Bayu

dkk., 2021). Sekitar 22,6% pekerja di rumah potong hewan babi di Jakarta dilaporkan terinfeksi brucellosis, dan 13,6% di peternak sapi perah dilaporkan terinfeksi brucellosis.

Penelitian serupa lainnya menemukan bahwa tingkat infeksi brucellosis di kalangan peternak dan pekerja susu di distrik Pachem adalah 1,46% (Dyah A, 2012). Menurut data Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2019-2020 baik di kabupaten/kota tidak ditemukan kasus brucellosis pada populasi hewan ternak (Disnakeswan, 2020). Berdasarkan informasi Dinas Peternakan Lombok Barat sebelum pemekaran wilayah masih di dapatkan seroprevalensi brucellosis pada hewan ternak di kecamatan gerung (Ayu, 2022). Populasi ternak sapi di Kecamatan Gerung tersebar di empat belas desa dan jumlah ternak sapi terbanyak berada di desa Banyu Urip, sedangkan jumlah penduduk yang bekerja sebagai buruh ternak di Kabupaten Lombok Barat sebanyak 225 orang (BPS, 2021). Melalui pengamatan di lapangan masih ada hewan ternak yang dicurigai terinfeksi brucellosis terutama yang memiliki riwayat abortus berulang, sehingga tidak menutup kemungkinan penularan infeksi brucellosis pada peternak dapat terjadi. Disisi lain, infeksi brucellosis pada manusia dapat berkembang menjadi kronis mengakibatkan gangguan beberapa organ yang serius diantaranya endokarditis, paralisis, pembesaran hati dan limfa, artritis, abortus pada kehamilan trimester awal dan dapat mengakibat epididimitis dan orkitis (Bosilkovski et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan kejadian brucellosis pada peternak sapi di Kecamatan Gerung. Brucellosis adalah penyakit zoonosis yang dapat menular dari hewan ke manusia dan memiliki risiko tinggi bagi peternak yang berinteraksi langsung dengan hewan ternak, terutama sapi. Penggunaan APD, seperti masker, sarung tangan, dan pakaian khusus, diharapkan dapat mengurangi risiko paparan terhadap agen penyebab brucellosis. Penelitian ini berfokus untuk memahami apakah tingkat kepatuhan penggunaan APD di kalangan peternak memiliki korelasi dengan insiden brucellosis. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran APD dalam mencegah penularan brucellosis di tingkat peternak, yang pada akhirnya akan berkontribusi terhadap perbaikan kebijakan keselamatan kerja dan kesehatan hewan di sektor peternakan.

Penelitian ini memiliki manfaat teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini dapat memperkaya wawasan dan pengetahuan mengenai infeksi brucellosis pada peternak sapi serta mendukung pengembangan ilmu pengetahuan yang dipelajari di bangku perkuliahan. Secara praktis, penelitian ini memberikan manfaat bagi para peternak dengan menyediakan informasi terkait penyakit menular brucellosis, yang diharapkan dapat memotivasi mereka untuk lebih waspada terhadap risiko penyakit zoonosis dan meningkatkan perilaku mawas diri. Selain itu, bagi Dinas Peternakan, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi program dan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan yang lebih efektif untuk mengurangi risiko brucellosis di wilayah setempat.

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai infeksi brucellosis pada peternak sapi, serta dapat sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan yang secara teoritis dipelajari di bangku perkuliahan.

Berdasarkan data diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian keberadaan infeksi brucellosis pada peternak sapi di Kecamatan Gerung Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat oleh karena dampak kesehatan yang cukup serius dan belum adanya penelitian terkait penularan infeksi brucellosis pada peternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat..

## **Metode Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan crosssectional. Tempat pemeriksaan dilakukan di laboratorium Veteriner Lombok Barat dan laboratorium Biomedik Udayana. Waktu yang diperlukan dalam penelitian yakni selama 6

bulan (dimulai pada bulan Mei 2023 hingga Desember 2023) terhitung dari pengajuan judul penelitian sampai penelitian selesai. Populasi yang dituju dalam penelitian adalah peternak sapi berdomisili di Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat sedangkan populasi terjangkau yakni peternak sapi yang berada di desa Kecamatan Gerung. Adapun Kriteria sampel pada penelitian ini adalah kriteria Inklusi yaitu peternak berusia 18 - 60 tahun dan kriteria Eksklusi yaitu peternak yang tidak aktif secara langsung memelihara hewan ternak dan peternak yang menolak berpartisipasi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Novita et al (2017) prevalensi brucellosis peternak didapatkan 7,02%, maka jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan Rumus Lemeshow adalah sebagai berikut :

$$N = \frac{Z^2 \cdot P(1-P)}{d^2}$$

$$N = \frac{1.962 \times 0.07(1-0.07)}{0.1^2}$$

$$N = \frac{3.841 \times 0.0651}{0.01}$$

$$N = 26$$

Keterangan :

Z : Confidence Interval : 95%

P : Proporsi kejadian sakit berdasarkan penelitian sebelumnya (7,02%)

d : Alpha (0,10) atau sampling eror 10%

N : Besar Sampel

Berdasarkan rumus diatas maka didapatkan sebanyak 26 minimal sampel peternak yang akan di teliti. Untuk mengantisipasi kemungkinan drop out 10 % maka jumlah sampel yang dihitung :

$$n' = \frac{n}{1-f}$$

$$n' = \frac{26}{1-0,1}$$

$$n' = 29$$

Keterangan :

n' : Jumlah Subjek yang dihitung

n : Jumlah sampel minimal

f : perkiraan proporsi drop out 10%

Dengan penambahan proporsi drop out maka jumlah sampel yang diteliti digenapkan menjadi 30 sampel. Akan tetapi untuk memperkaya sampel, dalam penelitian ini ditambahkan 10 responden sehingga jumlah keseluruhan sampel yang diteliti sebanyak 40 sampel.

**Tabel 1 Definisi Oprasional**

No.	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Data
-----	----------------------	-----------	------------

1.	<p><b>Peternak Brucellosis :</b></p> <p>Peternak sapi yang mengalami infeksi brucellosis dibuktikan dari pemeriksaan serologi Rose Bengal Test menunjukkan hasil positif 3 dan dikonfirmasi dengan pemeriksaan PCR. Apabila hasil positif 1, 2 ataupun negatif namun dengan pemeriksaan molekuler PCR yang terkonfirmasi positif yakni berupa gambaran single band dari hasil elektroforesis pada urutan basa 223 bp (BSCP31) dan 498 bp (IS711).</p>	Uji Lab	Nominal
2.	<p><b>Penggunaan Alat Pelindung Diri :</b></p> <p>Peternak yang menggunakan alat proteksi diantaranya : sepatu boot, pakaian khusus dan sarung tangan saat memberikan pakan, memandikan dan juga membersihkan kandang sapi.</p>	Kuesioner	Nominal
3.	<p><b>Rose Bengal Test :</b></p> <p>Pemeriksaan yang mengukur titer antibodi IgG atau IgM serum penderita yang bereaksi dengan antigen brucella dari <i>rose bengal test</i> sehingga terjadi reaksi aglutinasi. Jika tidak terjadi aglutinasi campuran antigen dan serum tetap homogen dan berwarna ungu kemerahan. Reaksi positif apabila tampak partikel gumpalan halus dengan tepi dikelilingi partikel yang menumpuk membentuk garis atau gumpalan partikel terlihat kasar. Reaksi negatif apabila tidak tampak reaksi titik-titik aglutinasi atau homogen.</p>	Serologi	Nominal
4.	<p><b>Polymerase Chain Reaction :</b></p> <p>Pemeriksaan untuk mendeteksi keberadaan bakteri pada penderita dengan 2 pasang primer <i>brucella spp.</i> Atau <i>brucella abortus</i> pada sampel darah penderita. Reaksi positif ketika primer BSCP31 teramplifikasi pada besaran 223 bp sehingga terbentuk aplikasi berupa single band 223 bp dan primer IS711 teramplifikasi pada 498 bp sehingga terbentuk aplikasi berupa single band 498 bp. Reaksi negatif apabila tidak dapat teramplifikasi pada kedua primer yang digunakan sehingga tidak</p>	PCR Reader	Nominal

---

akan terbentuk band pada visualisasi PCR.

---

Dalam penelitian ini menggunakan bahan dan alat penelitian, alat yang digunakan seperti Spuit 5 cc, Tabung EDTA, Alkohol Swab, Sarung tangan, Masker, Ice Box, Freezer - 200C, Micropipet, Cawan RBT, Centrifuge, PCR Reader, Lembar Persetujuan, Laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Reagen RBT, Serum, Aquabides pro injeksi, Cairan Salin, Primer Brucella

Dalam pengambilan sampel, metode yang digunakan yakni metode simple random sampling, dilakukan pengacakan 40 sampel dari 200 peternak dengan menyesuaikan kriteria sampel yang telah ditentukan pada lokasi pengambilan sampel. Sampel laboratorium yang akan diperiksa yakni sampel darah peternak dengan cara pengambilan darah di vena mediana cubiti menggunakan spuit 5 cc disposable sebanyak 5 ml dan kemudian dimasukkan pada vacutainer serta diberi label. Pada penelitian ini ada beberapa cara untuk mengolah sampel penelitian yakni:

a) Pemeriksaan Rose Bengal Test

- Sampel darah pada tabung plain diletakkan di suhu ruangan hingga terbentuk bekuan darah selama 1-2 jam atau dapat disimpan selama 24 jam dengan suhu 4°C.
- Serum yang terbentuk diambil dari tabung plain setelah disentrifugasi dengan putaran 2500 rpm dalam 10 menit dengan suhu kamar.
- Serum yang diperoleh kemudian diberikan label menyesuaikan urutan sampel yang selanjutnya diletakkan dalam deep freezer (-20°C) selama 1-3 hari hingga saat diperiksa.
- Proses pemeriksaan Rose Bengal Plate Test menggunakan dengan menempatkan serum sampel dan reagen antigen (25-30 µl) berdampingan di atas plat kemudian campur secara menyeluruh.
- Plat digoyangkan perlahan selama 4 menit dengan mengikuti bentuk oval sumbu mana yang dimiringkan menurut sumbu pelat namun jika alat pencampur berbentuk stik, campuran reaksi dibuat mengikuti bentuk bulat.
- Ukuran campuran reaksi harus sedemikian rupa sehingga ketebalannya cukup tipis untuk memungkinkan pembacaan reaksi dan cukup lebar untuk membatasi penguapan selama waktu reaksi. Disarankan bahwa ukuran campuran reaksi sesuai dengan sisi persegi 15-20 mm. Jika tampak aglutinasi maka sampel dinyatakan positif brucellosis (MonLab, 2013).

b) Pemeriksaan PCR melalui beberapa langkah yakni :

Pada pemeriksaan PCR terdiri dari beberapa tahapan namun tidak kalah pentingnya yakni persiapan kontrol positif. Kontrol positif bisa menggunakan strain bakteri komersil yang nantinya akan dilakukan proses kultur. Dalam penelitian tidak menggunakan metode kultur dikarenakan bakteri brucella sangat infeksius dan memerlukan Laboratorium dengan Biosafety Level 3. Dalam penanganan spesimen sampel darah dilakukan di dalam Biosafety Cabinet II atau di meja laboratorium secara hati-hati dalam melakukan tindakan yang menimbulkan aerosol (CDC, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan alternatif kontrol positif dari desain primer beberapa sumber jurnal.

- Tahapan Persiapan Sampel
  - Sampel darah pada tabung EDTA diambil sebanyak 1 ml untuk dilisiskan dengan mencampurkan aquabides pro injeksi sebanyak 1 ml (1:1)
  - Disentrifugasi dalam putaran 8000 rpm dalam 1 menit.

- Larutan supernatan dihilangkan, dan dibersihkan kembali dengan mencampurkan aquabides sebanyak 1 ml
- Disentrifugasi dalam putaran 8000 rpm dalam 1 menit.
- Larutan supernatan dibuang dan endapan yang terbentuk ditambahkan normal salin sebanyak 200 µl kemudian disimpan di freezer pada suhu -20°C.
- Sampel yang sudah terkumpul selanjutnya dikirim ke laboratorium Mikrobiologi Udayana dengan menggunakan cooler box.
- Tahapan Isolasi DNA
  - Siapkan waterbath/oven pada suhu 70°C
  - Siapkan sesuai kebutuhan Elusion buffer (75 µl per sampel) dan di inkubasi pada suhu 70°C
  - Masukkan 200 µl darah/buffy coat
  - Tambahkan 200 µl binding buffer (Elusion buffer) ke dalam tube tersebut
  - Tambahkan 40 µl proteinase K, vortex hingga homogen kemudian di diamkan dalam 10 menit dengan suhu 70°C
  - Tambahkan 100 µl isopropanol, vortex
  - Masukkan kedalam filter tube yang sudah berisi collection dan disentrifugasi 8000 rpm dalam waktu 1 menit
  - Collection tube disisihkan selanjutnya gunakan yang baru
  - Tambahkan inhibitor Removal Buffer (4A) sejumlah 5 µl kemudian disentrifugasi 8000 rpm dalam waktu 1 menit
  - Collection tube disisihkan selanjutnya gunakan yang baru
  - Tambahkan Wash Buffer (4) sebanyak 500 µl selanjutnya disentrifugasi 8000 rpm dalam waktu 1 menit
  - Collection tube disisihkan selanjutnya gunakan yang baru
  - Tambahkan Wash Buffer (4) sebanyak 400 µl selanjutnya disentrifugasi 8000 rpm dalam waktu 1 menit
  - Collection tube dibuang kemudian diganti gunakan centrifuge tube 1,5 ml disentrifugasi 8000 rpm dalam waktu 1 menit
  - Sisihkan centrifuge tube kemudian diganti baru
  - Masukkan 25 µl elusion buffer kedalam tube tersebut kemudian disentrifugasi 8000 rpm dalam 1 menit
  - Sisihkan filter tube dan simpan centrifuge tube yang berisi DNA di -80°C.
- Tahapan Persiapan Primer

Dua pasangan primer yang banyak digunakan untuk deteksi genus *Brucella* adalah B4/B5 (Kamal et al., 2013; Garshasbi et al., 2014; Luna et al., 2016; Zamanian et al., 2020) merupakan gen mengkode sintesis protein membran imunogenik 31 kDa yang spesifik, sedangkan IS711 untuk mendeteksi sekuen spesifik pada *B. abortus* yang mana sebagai penyebab brucellosis pada sapi (Garshasbi et al., 2014; Luna et al., 2016; Ardiyanto et al., 2020). Primer dinilai menggunakan software bioinformatika termasuk Basic Local Alignment Search Tool (BLAST).

**Tabel 2 Data Primer**

Produk	Gene	Sequence 5' – 3'	Primer
223bp	<i>BSCP31</i>	TGGCTCGGTTGCCAATATC	B4
		CGCTTGCCTTTCAGGTCTG	B5

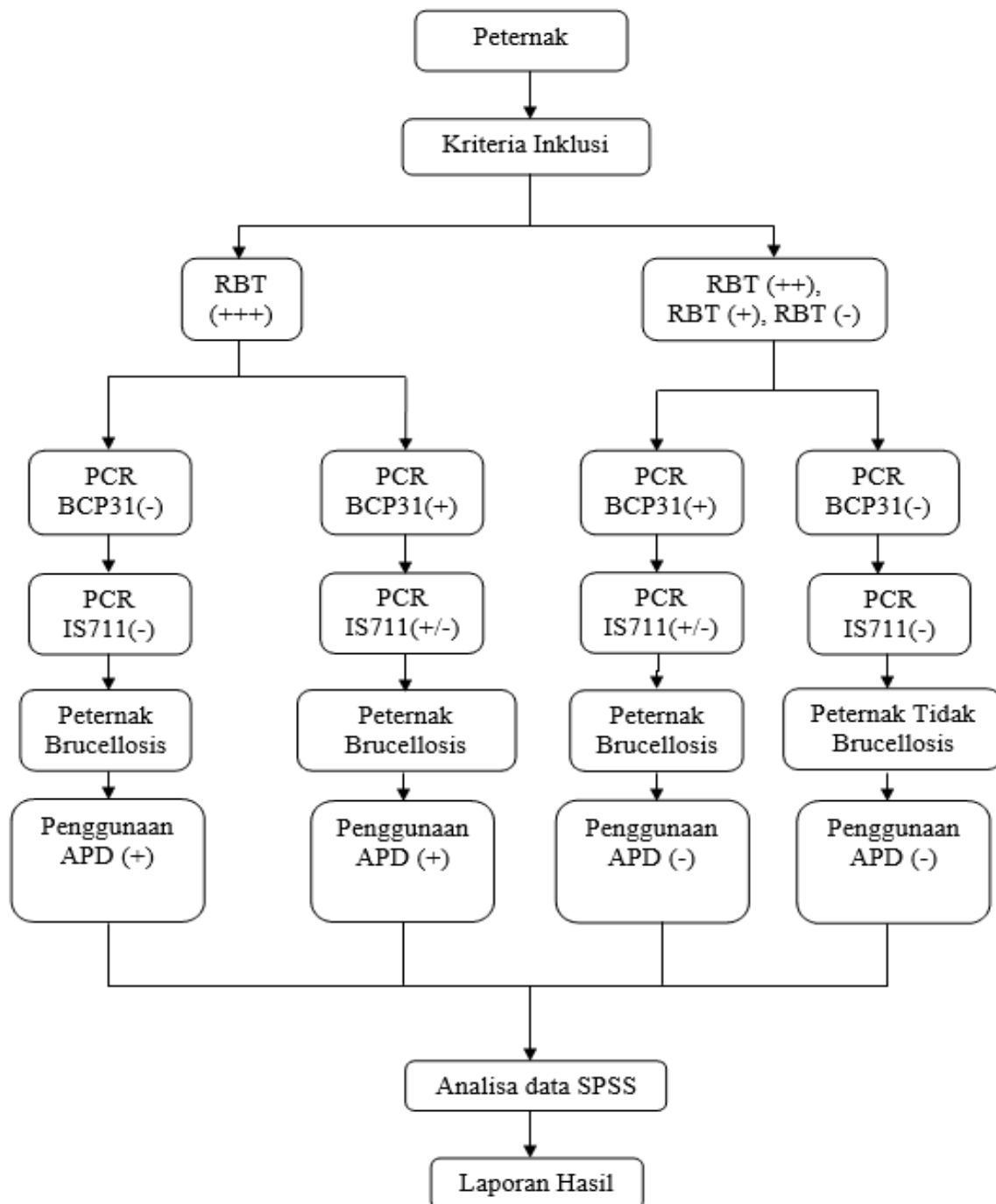
498bp	<i>IS711</i>	TGCCGATCACTTAAGGGCCTTCAT GACGAACGGAATTTTCCAATCCC	F R
-------	--------------	---	--------

**Tabel 3 Proses PCR**

Target Gen	Kondisi Siklus			Jumlah Siklus
	Langkah	Suhu	Waktu	
<i>BSCP31</i>	Initial	90 <sup>0</sup> C	5 menit	1
	Denaturation			
	Denaturation	90 <sup>0</sup> C	1 menit	40x
	Annealing	53 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Extension	72 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Final	72 <sup>0</sup> C	10 menit	1
Extension				
<i>IS711</i>	Initial	90 <sup>0</sup> C	5 menit	1x
	Denaturation			
	Denaturation	90 <sup>0</sup> C	1 menit	40x
	Annealing	53 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Extension	72 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Final	72 <sup>0</sup> C	10 menit	1
Extension				

## Alur Penelitian





**Gambar 1 Bagan Alur Penelitian**

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak yakni SPSS versi 25 melalui beberapa tahap sebagai berikut :

1. Analisis deskriptif

Dilanjutkan dengan melakukan analisis deskriptif untuk memperoleh informasi karakteristik yang disusun dalam penelitian ini. Analisa data tersebut merupakan analisa univariat untuk mengetahui gambaran karakteristik data dasar dari variabel yang digunakan yaitu rerata (mean), median, simpangan baku, jenis kelamin, usia dan serologi.

2. Analisis Data :

**Tabel 4 Tabel Rasio Prevalensi**

Penggunaan APD	Peternak Brucellosis (+)	Peternak Brucellosis (-)	
APD (+)	A	B	AB
APD (-)	C	D	CD
	AC	BD	

A = subjek mengalami faktor risiko dan menimbulkan efek.

B = subjek mengalami faktor risiko namun tidak menimbulkan efek.

C = subjek tidak mengalami faktor risiko namun menimbulkan efek.

D = subjek tidak mengalami faktor risiko dan tidak menimbulkan efek

Rumus Rasio Prevalensi (RP) =  $A/A+B : C/C+D$

- Jika  $RP=1$ , bermakna bahwa faktor risiko tidak mempengaruhi terjadinya efek atau diasumsikan bersifat netral.
- Jika  $RP>1$ , bermakna bahwa faktor risiko sebagai penyebab efek
- Jika  $RP<1$ , bermakna bahwa faktor risiko bukanlah penyebab efek melainkan sebagai faktor pelindung.

## Hasil dan Pembahasan

### Analisis Deskriptif

Pada penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan crosssectional. Sampel pada penelitian ini yakni peternak sapi di kecamatan gerung sebanyak 40 peternak yang seluruhnya berjenis kelamin laki-laki. Sebaran peternak terdiri dari kelurahan gerung selatan sebanyak 25 peternak, gerung utara sebanyak 10 peternak dan dasan geres sebanyak 5 peternak.

**Tabel 5 Penggunaan APD**

Penggunaan APD	Frekuensi	Persentase
Menggunakan APD	4	10%
Tidak Menggunakan APD	36	90%
	40	100%

Berdasarkan tabel diatas didapatkan sebanyak 4 orang peternak (10%) memiliki riwayat penggunaan APD, sedangkan 36 orang (90%) tidak memiliki riwayat penggunaan APD.

**Tabel 6 Usia Peternak Sapi**

Usia Peternak	Frekuensi	Persentase
15-64 tahun	38	95%
$\geq 65$ tahun	2	5%
	40	100%

Berdasarkan tabel diatas, usia peternak sapi lebih banyak berada pada rentang usia 15-64 tahun yakni 95%. Sedangkan peternak sapi dengan rentang usia  $\geq 65$  tahun merupakan frekuensi terendah yakni 5%.

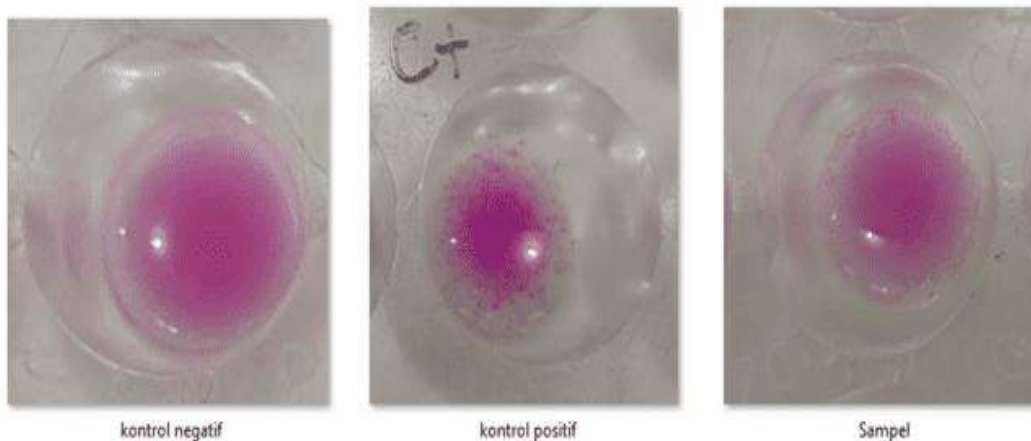
**Tabel 7 Durasi Beternak**

Lama Beternak	Frekuensi	Persentase
1-10 tahun	5	12,5%
11-25 tahun	14	35%
$\geq 26$ tahun	21	52,5%
	40	100%

Berdasarkan tabel diatas, rata-rata lama beternak yang paling banyak yakni selama  $\geq 26$  tahun, sedangkan lama beternak 1-10 tahun memiliki jumlah paling sedikit.

Selanjutnya dilakukan pengumpulan sampel darah sebanyak 40 orang dengan cara pengambilan darah vena mediana cubiti sejumlah 5cc dan setelah itu dilanjutkan pemeriksaan laboratorium, Sampel darah vena sebanyak 5cc ditampung dalam wadah tabung EDTA yang selanjutnya akan diambil 1 cc (buffy coat) untuk persiapan proses PCR. Darah dengan volume 4 cc pada tabung EDTA selanjutnya dilakukan proses sentrifugasi untuk mendapatkan lapisan serum yang dibutuhkan dalam pemeriksaan Serologi Rose Bengal Test. Pemeriksaan RBT dikerjakan pada Laboratorium Veteriner Lombok Barat Nusa Tenggara Barat

Pada tahapan pemeriksaan Rose Bengal Test dibutuhkan sebanyak 25 uL pada tiap sampel serum peternak yang diletakkan pada sumur plate. Selanjutnya akan ditambahkan sebanyak 25 uL antigen brucella pada tiap sumur plate yang sudah terisi serum. Pada daerah sumur plate urutan terakhir diletakkan kontrol positif dan negatif. Setelah sumur plate terisi kemudian di homogenkan menggunakan rotatory aglutinator selama 4 menit.



**Gambar 2 Reaksi Aglutinasi Ringan Rose Bengal Test**

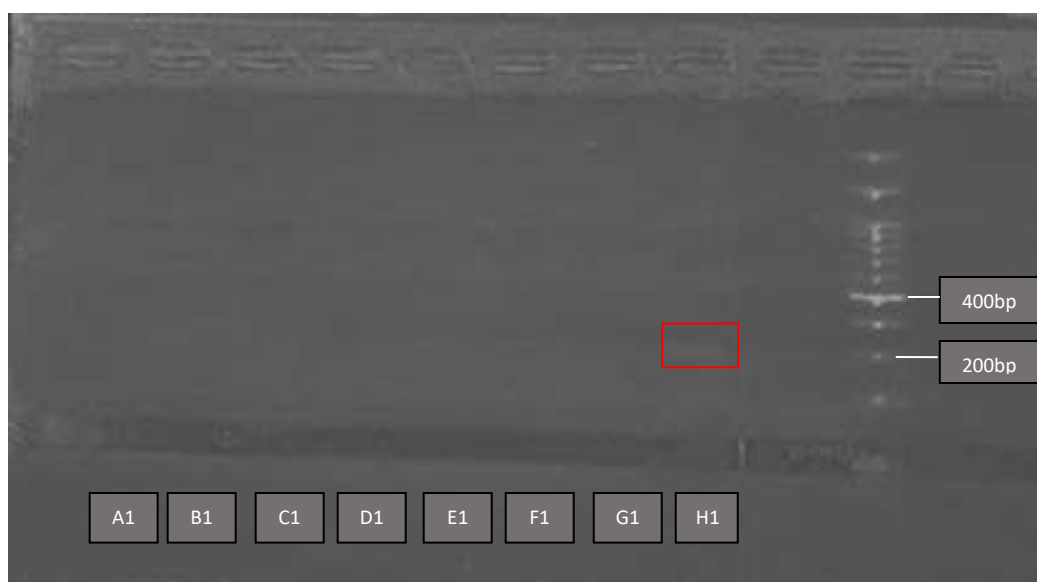
Hasil pemeriksaan Rose Bengal Test didapatkan hasil negatif pada 30 sampel peternak dan sebanyak 10 sampel menunjukkan adanya reaksi agglutinasi ringan. Reaksi aglutinasi ringan ini tergolong reaksi positif 1 yakni apabila terjadi aglutinasi halus dengan batas tepi agak jelas dan cairan tetap homogen (KEMENPAN RI, 2020). Hasil pemeriksaan RBT ini akan dikonfirmasi dengan pemeriksaan PCR.

Pemeriksaan PCR menggunakan sampel darah 1 ml (buffy coat) akan dilakukan tahapan isolasi DNA. Berikutnya dilakukan proses pencampuran Primer dengan DNA masing-masing sampel, yang selanjutnya dilakukan proses PCR dengan tahapan :

**Tabel 8 Proses PCR**

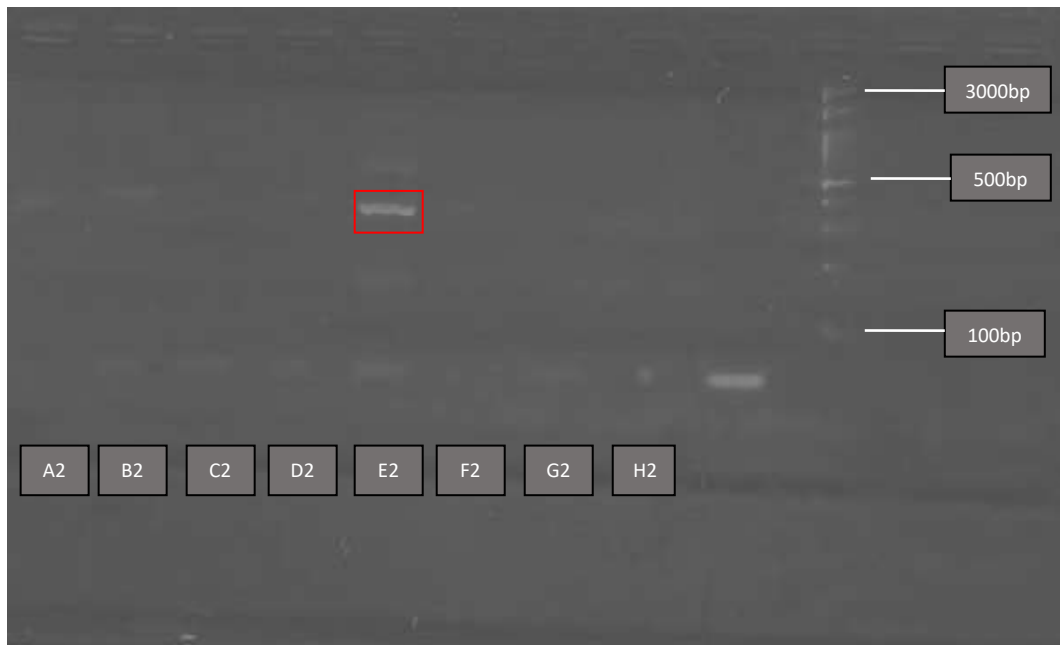
Target Gen	Kondisi Siklus			Jumlah Siklus
	Langkah	Suhu	Waktu	
<i>BSCP31</i>	Initial Denaturation	90 <sup>0</sup> C	5 menit	1
	Denaturation	90 <sup>0</sup> C	1 menit	35x
	Annealing	50 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Extension	72 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Final Extension	72 <sup>0</sup> C	10 menit	1
<i>IS711</i>	Initial Denaturation	90 <sup>0</sup> C	5 menit	1x
	Denaturation	90 <sup>0</sup> C	1 menit	35x
	Annealing	50 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Extension	72 <sup>0</sup> C	1 menit	
	Final Extension	72 <sup>0</sup> C	10 menit	1

Pada persiapan pemeriksaan PCR dilakukan sample pooling yakni menggabungkan atau mencampur beberapa sampel ke dalam satu tabung untuk yang kemudian dilakukan pengujian sebagai sampel tunggal (Rizal, 2021). Setiap satu pcr tube berisikan 5 sampel DNA peternak yang berebeda sehingga didapatkan jumlah total 8 sampel pooling yang diberi kode A1-H1 untuk gen BSCP31 dan kode A2-H2 untuk gen IS711. Pada penelitian ini pemeriksaan PCR tidak menggunakan kontrol positif.



**Gambar 3 Hasil Elektrofresis Pooling Sampel Target Gen BSCP31 (223bp)**

Hasil pemeriksaan PCR pada gen BSCP31 pooling sampel didapatkan sampel H1 (terdiri dari nomor sampel 9, 40, 41, 42, 43) menunjukkan gambaran pita sedikit diatas 200bp. Pada sampel A1 sampai G1 tidak ditemukan gambaran pita.



**Gambar 4 Hasil Elektroforesis Pooling Sampel Target Gen IS711 (498bp)**

Hasil pemeriksaan PCR pooling sampel pada gen IS711 didapatkan gambaran pita mendekati target 498 base pair pada sampel pooling E2 (terdiri dari nomor sampel no. 17, 19, 23, 24, 25). Pada sampel A2, B2, C2, D2, F2, G2 dan H2 tidak didapatkan gambaran pita.

Selanjutnya dilakukan penguraian sampel untuk pemeriksaan PCR pada gen BSCP31 sampel H1 (terdiri dari nomor sampel 9, 40, 41, 42, 43), sehingga didapatkan 2 sampel membentuk pita mendekati target 223 base pair yakni sampel no.43 dan no.4. Dalam proses PCR tidak menggunakan ontrol positif maka diperlukan DNA sequencing untuk mengidentifikasi hasil secara tepat.

Dari hasil proses sequencing pada sampel no.43 dan no.4 target gen BSCP31 selanjutnya dilakukan proses editing dengan menggunakan software MEGA versi 11. Terdapat 2 pita yang terbentuk pada sampel no.43 sedangkan 1 pita terbentuk pada sampel no.4 yang mendekati target Gen BSCP31 223bp. Hasil editing kemudian dilakukan BLAST nukleotida untuk mengidentifikasi sekuen tersebut. Hasil dari proses BLAST menunjukkan Homo sapiens.

Berdasarkan hasil pemeriksaan PCR pada universal primer *Brucella* spp. (BSCP31), maka hasil pooling sampel pada gen IS711 (terdiri dari nomor sampel 9, 40, 41, 42, 43) tidak dilanjutkan proses penguraian.

### Analisis Rasio Prevalensi

**Tabel 9 Rasio Prevalensi**

Penggunaan APD	Peternak Brucellosis (+)	Peternak Brucellosis (-)	Jumlah
Menggunakan APD	0 (A)	4 (B)	4 (A+B)
Tidak Menggunakan APD	0 (C)	36 (D)	36 (C+D)

Jumlah	0	40	40
--------	---	----	----

Rasio Prevalensi =  $\frac{A+AB}{C+CD}$

$$= \frac{4}{36} = 0,11$$

Berdasarkan nilai rasio prevalensi <1 maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD bukan merupakan faktor risiko penularan brucellosis kepada peternak sapi.

**Tabel 10 Tabel Hubungan Penggunaan APD dengan Hasil RBT**

Penggunaan APD	RBT (+)	RBT (-)	Jumlah
Menggunakan APD	0	4	4
Tidak Menggunakan APD	10	26	36
Jumlah	10	30	40

Berdasarkan tabel diatas didapatkan skala data kategorik dan dilanjutkan menilai proporsi kedua variabel dengan menggunakan uji Chi Square.

**Tabel 11 Uji Chi Square**

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.481 <sup>a</sup>	1	.224		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.370	1	.543		
Likelihood Ratio	2.446	1	.118		
Fisher's Exact Test				.556	.300
Linear-by-Linear Association	1.444	1	.229		
N of Valid Cases	40				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.00.

b. Computed only for a 2x2 table

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat nilai expected (harapan)  $< 5$  maka nilai  $p = 0.556 (> 0.05)$ . Dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara penggunaan APD dengan hasil RBT.

Pada penelitian ini menunjukkan seluruh sampel peternak di kecamatan gerung adalah laki-laki. Sesuai ada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Novita et al. tahun 2017, Lucia et al. tahun 2017 dan Ahzan et al. tahun 2021 menunjukkan sampel paling banyak adalah pria yang masing-masing 52%, 100% dan 74%. Pekerjaan sebagai peternak sapi memerlukan kegiatan fisik dan energi, tidak sebatas hanya memberikan pangan melainkan berawal dari mengelola kandang, memberikan pangan, memandikan ternak, membersihkan kotoran ternak, menjaga kesehatan ternak dan sebagainya. Hal ini juga dapat menjadi dasar yang menjelaskan bahwa mengapa infeksi brucellosis lebih dominan terjadi pada laki-laki. Keadaan ini juga dapat menjelaskan bahwa laki-laki akan lebih memiliki risiko kontak dengan ternak sebagai reservoir brucella.

Usia peternak pada penelitian ini menunjukkan lebih banyak usia yang berada pada rentang 15-64 tahun yakni 95%. Sesuai pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lucia et al. tahun 2017 menunjukkan usia sampel lebih dominan pada rentang 18-50 tahun sebanyak 90%, oleh Ahzan et al. tahun 2021 juga menunjukkan usia sampel lebih dominan pada rentang 17-55 tahun yakni 78,7%. Sedangkan pada penelitian Kustiningsih et al, tahun 2023 usia 25-50 tahun sebanyak 68.9% merupakan rentang usia yang dominan. Menurut Keputusan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2021 yang menyatakan usia pada rentang 15-64 tahun merupakan usia yang produktif bagi masyarakat dalam melakukan pekerjaan maupun menghasilkan barang dan jasa.

Peternak yang menggunakan APD pada penelitian ini didapatkan sebanyak 4 orang peternak (10,5%), sedangkan 36 orang (90%) tidak menggunakan APD. Sejumlah 10 peternak (25%) yang tidak menggunakan APD menunjukkan hasil RBT positif satu (+) dan tidak terdapat peternak yang menggunakan APD menunjukkan hasil RBT positif satu (+). Sedangkan 4 (10%) peternak yang menggunakan APD menunjukkan hasil RBT (-) dan 36 (90%) peternak tidak menggunakan APD menunjukkan hasil RBT (-). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan kurangnya perilaku penggunaan alat pelindung diri pada peternak sapi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yogi pada tahun 2022 menemukan terdapat kurangnya perilaku penyediaan dan penggunaan APD dengan kejadian Pitted keratolysis pada peternak sapi di kabupaten Kediri. Tingkat penggunaan APD yang semakin rendah, memberi kesempatan terjadinya kecelakaan kerja yang semakin besar salah satunya pada peternak sapi (Bayu et al., 2021).

Pada pemeriksaan laboratorium diagnostik brucellosis pada peternak menggunakan serologi Rose Bengal Test. Sebanyak 10 peternak (25%) menunjukkan reaksi positif satu (+). Adanya reaksi aglutinasi minimal yang menandakan adanya keberadaan antibodi IgM dan IgG pada tubuh penderita terhadap bakteri brucella. Serodiagnosis brucellosis mendeteksi keberadaan antibodi terhadap komponen smooth-Lipopolisakarida (S-LPS) umumnya dilakukan dengan menggunakan antigen yang diekstraksi dari strain B. abortus S19. Sehingga tes serodiagnostik yang didasarkan pada pengenalan S-LPS ini tidak dapat menghindari terjadinya reaksi silang terhadap bakteri lain. Molekul LPS membawa epitop yang bereaksi silang dengan berbagai organisme Gram-negatif, antara lain *Yersinia enterocolitica* O:9, *Salmonella abortus-ovis*, *Francisella tularensis*, *Escherichia coli* O116 dan O157, dan *Vibrio cholerae*. Oleh karena itu, hasil uji serodiagnostik yang menargetkan S-LPS harus diinterpretasikan dengan hati-hati dan dikorelasikan dengan manifestasi klinis penyakit dan data epidemiologis. Antibodi anti-S-LPS yang bertanggung jawab atas reaksi nonspesifik ini sebagian besar adalah isotipe IgM (Yagupsky et al., 2020). Pada fase akut infeksi brucella akan menunjukkan peningkatan antibodi IgM hingga memuncak sampai 3 bulan periode infeksi setelah itu disusul peningkatan kadar antibodi IgG dan IgA. Seiring perjalanan infeksi kronis brucella terjadi penurunan tajam titer antibodi IgM dan IgA sedangkan IgG masih dapat terdeteksi walaupun disertai penurunan. Sehingga uji aglutinasi cenderung berkinerja lebih baik untuk

mendiagnosis kasus akut, selain terjadi penurunan sensitivitas dalam mendeteksi kasus brucellosis kronis atau neurobrucellosis. Pada pasien yang dicurigai kasus kronis direkomendasikan menggunakan ELISA untuk mendeteksi keberadaan IgG (CDC, 2017). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan sensitivitas yang tinggi pada hasil pemeriksaan RBT yakni penelitian Ekiri et al., tahun 2020 menunjukkan sensitivitas RBT pasien dengan brucellosis yang dikategorikan sebagai brucellosis akut 98%, subakut 84%, kronis 61%, dan neurobrucellosis 22%. Penelitian oleh Ruiz mesa et al., tahun 2005 memiliki hasil sensitivitas RBT adalah 89,9% untuk pasien yang gejalanya berlangsung selama <2 minggu, 95,7% untuk mereka dengan gejala selama 2 minggu sampai 1 bulan, 94,1% untuk mereka dengan gejala selama 1-3 bulan, dan 88,1% untuk mereka dengan gejala selama > 3 bulan. Penelitian oleh Salih et al., tahun 2007 menunjukkan infeksi akut sebesar 73,1% lebih tinggi daripada pasien dengan riwayat infeksi 26,8% yang disebabkan oleh peningkatan kadar titer antibodi pada pasien dengan infeksi sebelumnya (Salih et al., 2007).

Berbeda dengan penelitian di Indonesia sebelumnya oleh Novita et al., pada tahun 2017 di kecamatan Cilawu daerah Garut menemukan 7,02 % peternak positif melalui pemeriksaan RBT yang terkonfirmasi pemeriksaan Complement Fixation Test. Begitu juga pada penelitian Sahayati et al., pada tahun 2019 di kabupaten Sleman daerah Yogyakarta menemukan sebanyak 0,8% peternak positif melalui pemeriksaan RBT dan terkonfirmasi positif PCR konvensional. Perbedaan hasil ini dikarenakan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh karena pada daerah penelitian masih didapatkannya hewan ternak yang positif terinfeksi brucellosis sehingga memperbesar peluang penularan brucellosis ke peternak. Dalam hal ini, penting untuk ditekankan bahwa diagnosis brucellosis pada manusia harus dibuat berdasarkan gejala yang sesuai, temuan klinis dan anamnesis menyeluruh, sehingga tidak dapat hanya mengandalkan hasil positif yang lemah dalam tes serologi S-LPS. Kelemahan dari pemeriksaan Rose Bengal Test yakni hanya dapat mendeteksi keberadaan antibodi sehingga tidak mampu mengidentifikasi agen penyebab, pemeriksaan ini tidak dapat dijadikan sebagai pedoman diagnosis sehingga memerlukan pemeriksaan serologi tambahan ataupun pemeriksaan molekular dan dapat terbentuknya fenomena prozone sebagai akibat tingginya kadar antibodi yang melapisi partikel antigen sehingga dapat mengganggu pembentukan aglutinasi (Tankeshwar, 2022).

Hasil Pemeriksaan PCR konvensional menunjukkan hasil negatif. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan di Sulawesi oleh Ahzan et al., tahun 2021 yang menunjukkan 3 sampel peternak yang memiliki riwayat kontak memberikan hasil positif (+++) sedangkan 1 sampel dengan hasil positif (++) dari pemeriksaan RBT. Selanjutnya hanya 2 sampel yang positif melalui uji konfirmasi dengan PCR konvensional. Metode PCR saat ini sangat bermanfaat dalam diagnosis infeksi brucellosis pada manusia utamanya dalam menunjang pemeriksaan serologi oleh karena sering terjadinya kecurigaan terhadap reaksi silang. Beberapa penelitian pada pasien diantaranya yang dilakukan oleh Garshasbi et al., pada tahun 2014 menjelaskan sebanyak 180 pasien yang diduga menderita brucellosis aktif dilakukan dengan pemeriksaan DNA diekstraksi dari sampel serum dengan menggunakan kit komersial. Amplifikasi PCR dilakukan untuk mendeteksi DNA *Brucella* dengan menggunakan gen target BCSP31 dan lokus IS711. Uji PCR menggunakan amplicon 223 bp didapatkan sebesar 73,8% (133/180) dari serum yang diuji dengan menggunakan primer (B4/B5) yang berasal dari gen yang mengkode antigen *Brucella abortus* 31-kDa. Sedangkan amplicon 498 bp diperoleh pada 63,8% (115/180) sampel menggunakan primer spesifik *Brucella abortus* yang berasal dari lokus yang berdekatan dengan ujung 3' IS711. Sedangkan penelitian oleh Hasan et al., tahun 2022 menggunakan real-time PCR untuk mendiagnosis brucellosis akut dari 68 sampel pasien yang dinyatakan seropositif dengan gejala fever unknown origin. Kemudian dengan real-time PCR gen BSCP31 didapatkan sebanyak 57 sampel (83,3%) dinyatakan positif brucellosis akut.

Dalam penelitian ini, peternak tidak diketahui mengalami tanda dan gejala yang dicurigai brucellosis, hal ini berkaitan dengan keberadaan bakteri di dalam darah (bakterimia) sehingga menyebabkan pemeriksaan PCR menunjukkan hasil negatif. Kelemahan dari pemeriksaan



Polymerase Chain Reaction yakni sebagian besar metode ini dikembangkan menggunakan DNA *Brucella* spp. yang dibuat langsung dari kultur bakteri sebagai kontrol positif yang mana memerlukan standar laboratorium BSL3, memerlukan biaya yang tinggi dan prosedur yang ideal agar tidak terjadi kontaminasi pada spesimen dan sangat bergantung pada sampel yang digunakan berdasarkan pada fase infeksi bakteri (Yu et al., 2010).

Dari hasil pemeriksaan PCR didapat gambaran pita pada sampel no.43 dan no.4 target gen BSCP31 223bp. Oleh karena tidak adanya kontrol positif pada pemeriksaan PCR maka harus dilakukan proses sequencing di laboratorium rujukan. Hasil dari editing sequencing dengan software MEGA v11 dan diidentifikasi menggunakan BLAST sehingga didapatkan hasil Homo sapien. Kesimpulan dari pita yang terbentuk pada kedua sampel tersebut merupakan variasi gen manusia.

Berdasarkan hasil pemeriksaan serologi RBT yang dikonfirmasi dengan uji PCR dari 40 sampel peternak sapi sebanyak 30 peternak dinyatakan tidak terinfeksi brucella. Sedangkan 10 sampel peternak sapi yang menunjukkan hasil RBT positif 1 (terdapat antibodi minimal), dapat disimpulkan bahwa 10 peternak memiliki riwayat terpapar brucella sebelumnya atau bakteri lain yang menyebabkan abortus pada sapi yang mempengaruhi reaksi silang pada RBT. Pada penelitian ini tidak menilai adanya tanda dan gejala yang dicurigai brucellosis sehingga tidak dapat menilai fase infeksi yang terjadi.

Berdasarkan nilai rasio prevalensi 0,11 yang berarti nilai  $RP = <1$  maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD bukan merupakan faktor risiko penularan brucellosis kepada peternak sapi. Kontak langsung merupakan transmisi bakteri brucella dalam menginfeksi host baik hewan maupun manusia, pengendalian hewan sebagai host utama tentunya merupakan langkah terbaik dalam memutus mata rantai zoonosis dalam hal ini yakni dengan melakukan pemberian vaksin hewan. Sebagai upaya pemerintah menekan penularan, hewan yang telah divaksinasi tentunya akan lebih bertahan dan tidak mudah terinfeksi brucellosis. Selain itu, perilaku higienitas diri dan rutinitas dalam membersihkan kandang dapat mengurangi kesempatan bakteri berkembang biak dan melakukan kontak terhadap peternak itu sendiri sehingga dapat memberikan andil dalam pencegahan penyakit.

Pada penelitian ini dilakukan penilaian hubungan penggunaan APD dengan hasil RBT menggunakan uji Chi Square, yang didapatkan nilai  $p = 1 (>0,05)$ . Hasil ini menyimpulkan tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan hasil RBT. Dalam hal ini terjadinya infeksi pada peternak sapi dapat bersifat multi faktorial sehingga memerlukan pertimbangan lebih lanjut dalam menilai faktor risiko lainnya yang terlibat dalam penyebaran infeksi.

## **Kesimpulan**

Pada penelitian ini tidak ditemukan peternak yang mengalami infeksi brucellosis yang telah dibuktikan baik dari pemeriksaan serologi RBT maupun secara molekular dengan PCR konvensional menggunakan sampel darah. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan hasil RBT. Perlu dilakukan pemeriksaan berkala pada peternak sapi untuk mengetahui keberadaan antibodi terhadap brucellosis sekaligus menjadi bagian evaluasi program vaksinasi brucellosis pada sapi yang dilakukan oleh pemerintah. Diharapkan dengan hasil penelitian ini, peternak sapi lebih menyadari bahwa brucellosis dapat menular ke manusia, sehingga hewan ternak yang dicurigai terinfeksi harus dikarantina untuk memutus siklus penularan brucellosis dan peternak yang memiliki tanda dan gejala yang dicurigai setelah mengalami kontak agar segera memeriksakan diri ke fasilitas kesehatan terdekat.

## **Referensi**

Ahzan, N. A., Muhasirah, M., Nurhayati, N., & Rosmiaty, R. (2021). Zoonotic Surveillance (Brucellosis) in Enrekang District South Sulawesi Province. *Pancasakti Journal Of Public Health Science And Research*, 1(2), 122–127. <https://doi.org/10.47650/pjphsr.v1i2.256>

- Al Jindan, R. (2021). Scenario of pathogenesis and socioeconomic burden of human brucellosis in Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, [Online] 28(1), 272–279. Tersedia di : [doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.059](https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.059) [diunduh 15 Maret 2022].
- Badan Pusat Statistik, (2021). Kecamatan gerung Dalam Angka (2021). BPS Kabupaten Lombok Barat.[Online] Available from : <https://lombokbaratkab.bps.go.id/publication/2021/09/24/60be559a88506531c36ee8e6/kecamatan-gerung-dalam-angka-2021.html>[ diunduh : 3 November 2022].
- Bayu A. A., I Gede Suparta B., (2021). Identifikasi Potensi Bahaya, Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja di Peternakan Sapi Potong di Wilayah Boyolali. 1Program Studi Profesi Insinyur Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. *Jurnal Triton*, Vol. 12 No. 2 (Desember, 2021) : 1-14. Tersedia di : doi : <https://doi.org/10.47687/jt.v12i2.166>[ diunduh 2 Juli 2023].
- Carroll, K. C., Butel, J., & Morse, S. (2015). *Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology 27 E – Lange Medical Book*. [Online] Available from : <https://www.pdfdrive.com/jawetz-melnick-adelbergs-medical-microbiology-28th-edition-e200782660.html>[ diunduh : 10 Maret 2022].
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). Zoonoses Diseases. [Online] Available from : <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html>[Accessed 20 Maret 2022].
- Centers for Disease Control and Prevention. (2017). *Brucellosis Reference Guide: Exposures, Testing, and Prevention*. [Online] Available from : <https://www.cdc.gov/brucellosis/pdf/brucellosis-reference-guide.pdf>[Accessed 14 October 2022].
- Daniel Givens, M., & Marley, M. S. D. (2008). Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology*, 70(3), 270–285. [Online]. Tersedia di <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.018>. [diunduh 7 Juli 2023].
- De Figueiredo, P., Ficht, T. A., Rice-Ficht, A., Rossetti, C. A., & Adams, L. G. (2015). Pathogenesis and immunobiology of brucellosis: Review of Brucella-host interactions. *American Journal of Pathology*, 185(6), 1505–1517. Tersedia di <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2015.03.003>. [diunduh 9 Juli 2023].
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Nusa Tenggara Barat, (2020). *Penyakit Hewan Menular Strategis Tahun 2020*. [Online] Available from : [https:// data.ntbprov.go.id/dataset/kasus-penyakit-hewan-menular-strategis/resource/c22c56fa-73f9-4f7c-96b2-4920b55853f1](https://data.ntbprov.go.id/dataset/kasus-penyakit-hewan-menular-strategis/resource/c22c56fa-73f9-4f7c-96b2-4920b55853f1)[Accessed 3 Maret 2022].
- Dwi, W. K., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Hamid, I. S., Sarudji, S., & Purnama, M. T. E. (2018). Deteksi Antibodi Brucella pada Sapi Perah di Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi dengan Metode Rose Bengal Test (RBT). *Jurnal Medik Veteriner*, [Online] 1(3), 142. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss3.2018.142-147>. [diunduh:1 November 2022].
- Dyah Ayu Widiasih, Setyawan Budiharta. 2012. *Epidemiologi Zoonosis di Indonesia – Edisi Pertama*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ekiri, A. B., Kilonzo, C., Bird, B. H., Vanwormer, E., Wolking, D. J., Smith, W. A., Masanja, H., Kazwala, R. R., & Mazet, J. A. K. (2020). Utility of the Rose Bengal Test as a Point-of-Care Test for Human Brucellosis in Endemic African Settings: A Systematic Review. *Journal of Tropical Medicine*, 2020. Tersedia di : <https://doi.org/10.1155/2020/6586182>. [diunduh 8 Juli 2023].
- Franc, K. A., Krecek, R. C., & Häslner, B. N. (2018). Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action. [Online] 1–9. Tersedia di : doi: 10.1186/s12889-017-5016-y. [diunduh 19 September 2022].
- Garshasbi, M. et al.,. (2014) ‘Molecular detection of Brucella species in patients suspicious of brucellosis from Zanjan, Iran’, *Brazilian Journal of Microbiology*, [Online] 45(2), pp. 533–538. Tersedia di : doi: 10.1590/S1517-83822014005000048. [diunduh 14 September 2022].
- Gupte, S. and Kaur, T. (2016) ‘Diagnosis of Human Brucellosis’, *Journal of Tropical Diseases* [Online] .Tersedia di : doi: 10.4172/2329891x.1000185. [diunduh 14 Februari 2022].

- Hassan, L., Ali, S., Syed, M. A., Shah, A. A., Abbasi, S. A., Tabassum, S., Saeed, U., Melzer, F., Khan, A. U., El-Adawy, H., Neubauer, H. (2022). Risk Factors for Acute Brucellosis in Patients on the Day of Admission at Selected Hospitals of Abbottabad, Pakistan. *Frontiers in Public Health*. [Online]. Tersedia di [://doi.org/10.3389/fpubh.2021.669278/](https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.669278/), *Frontiers in Public Health*, 9(January), pp. 1–9. doi: 10.3389/fpubh.2021.669278. [diunduh 10 September 2022].
- Kamal, I. H., Al Gashgari, B., Moselhy, S. S., Kumosani, T. A., & Abulnaja, K. O. (2013). Two-stage PCR assay for detection of human brucellosis in endemic areas. *BMC Infectious Diseases*, [Online] 13(1), 1. Tersedia di [doi.org/10.1186/1471-2334-13-145](https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-145). [diunduh 13 September 2022].
- Karataş Yeni, D. (2022). Molecular diagnosis of neglected infectious agents of heep and attle abortions: the prevalences of *Coxiella burnetii*, *Francisella tularensis* and *Chlamydomphila abortus* at a glance. *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 69(4), 425–430. Tersedia di <https://doi.org/10.33988/auvfd.918589>. [diunduh 7 Juli 2023].
- Kementrian Pertanian RI. (2020). Antigen Brucella Rose Bengal Test (p. 14). Pusat Veteriner Farma (PUSVETMA). Surabaya. Tersedia di <https://pusvetma.ditjenpkh.pertanian.go.id/upload/regulasi/1589424316.Inf.> [diunduh 23 Juni 2023].
- Kustiningsih, H., Sudarnika, E., Saleh, A., & Basri, C. (2023). Peran Peternak Sapi Perah dalam Program Surveilans dan Pengendalian Bruselosis di Kabupaten Bogor. 41(1), 51–62.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/5675/2021 tentang Data Penduduk Sasaran Program Pembangunan Kesehatan Tahun 2021-2025. Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2025, 1–1405. Tersedia di [jdih.kemkes.go.id](https://jdih.kemkes.go.id). [diunduh: 5 Juni 2023].
- Lucia Muslimin, Andi Tenrigau B., Sri Utami. (2017). Brucellosis Identification on Farmers in Pinrang District. Department of Veterinary, Faculty of Medicine, Hasanuddin University Department of Animal Quarantine, Pare Pare. *Nusantara Medical Science Journal 1* [Online] 33-37. Tersedia di <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jmednus/article/view/2258>. [diunduh 24 Desember 2021].
- Luna, L., Chávez, G., Mejía, L., Barragán, V., & Trueba, G. (2016). Molecular detection of *Brucella* species in Ecuador. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 14(2), 185–189. [diunduh 2 September 2022].
- Muwarni, S. (2015). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Veteriner*. Universitas Brawijaya – UB Press. Malang, Indonesia.
- Monlab. (2013). Qualitative determination of antibodies Anti-Brucella. Procedure Rose Bengal Test. [Online] Available from <https://monlab.com/document/Microbiologia/Rosa%20de%20bengala/IFU%20rosa%20bengala%20monlabtest%20EN.pdf>. [Accessed 2 April 2022].
- Noah C. Hull & Brant A. Schumaker. (2018). Comparisons of brucellosis between human and veterinary medicine, *Infection Ecology & Epidemiology*, [Online] 8:1, 1500846. Tersedia di: doi:10.1080/20008686.2018.1500846. [diunduh 24 Februari 2022].
- Patrick, R. Murray. (2016). *Basic Medical Microbiology – Eight Edition*. Elsevier. [Online] Philadelphia. Available from: <https://pre-med.jumedicine.com/wp-content/uploads/sites/7/2018/09/Murray-Medical-Microbiology-8th-Edition-c2016.pdf>. [Accessed 9 January 2021].
- Novita, R. (2016). Brucellosis : Penyakit Zoonosis Yang Terabaikan. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. [Online], 135-140. Tersedia di: doi: 10.22435/blb.v12i2.4625.135-140. [diunduh: 19 April 2022].
- Novita, R., Hananto, M., Sembiring, M. M., Noor, S. M., S, K., Lilian, L., & Khairirie, K. (2017). Seroprevalensi Dan Ancaman *Brucella Abortus* Pada Pekerja Peternakan Sapi Perah Kecamatan Cilawu, Garut. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, [Online] 7(3), 211–218. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/108485-ID-seroprevalensi-dan-ancaman-brucella-abor.pdf>. [diunduh: 19 April 2022].
- Nurmala S.F.P., Muatip K., Widiyastuti T. (2021). Hubungan Lama Beternak dan Jumlah Ternak dengan Tingkat Keterampilan Pemebrian Pakan Pada Peternak Sapi Potong Di Daerah Urut

- Sewu Kabupaten Kebumen. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII–Webinar: “Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Terkini untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan” Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Tersedia di: <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/download/1234/566/>. [diunduh: 22 April 2022].
- Primatika, R. A., Sumiarto, B., Nugroho, W. S., Widiasih, D. A., Drastini, Y., Yudhabuntara, D., & Susetya, H. (2021). Penyebaran Penyakit Brucellosis di Wilayah Koasistensi Administrasi Dinas dan Kesmavet. *Jurnal Sain Veteriner*, 39(2), [Online] 145–150. Tersedia di: doi: 10.22146/jsv.51253. [diunduh: 1 Maret 2022].
- Rai, N. 2022. Pakar Kesehatan Hewan Dinas Pertanian & Peternakan Lombok Barat. [komunikasi pribasil, 10 April 2022].
- Rizal, S. (2021). Mengenal metode sample pooling untuk pemeriksaan spesimen SARS-CoV-2. Prosiding Seminar Nasional Biologi, November, 152–159.
- Ruiz-Mesa, J. D., Sánchez-Gonzalez, J., Reguera, J. M., Martín, L., Lopez-Palmero, S., & Colmenero, J. D. (2005). Rose Bengal test: Diagnostic yield and use for the rapid diagnosis of human brucellosis in emergency departments in endemic areas. *Clinical Microbiology and Infection*, 11(3), 221–225. Tersedia di: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.01063.x>. [diunduh: 8 Juli 2023].
- Salih, S. M., Khorsheed, H. O., Ya’qob, J. S., & Ameen, T. S. (2007). Incidence of brucellosis in Kirkuk Province using simple dilution microagglutination rose Bengal test method. *Tikrit Medical Journal*, 13(1), 70–74. Tersedia di: <https://www.iasj.net/iasj/download/58d2239b269dff24>. [diunduh: 8 Juli 2023].
- Sahayati, S., Nugroho W.D., Pramono, D. (2019). Risk Factor of Degree of Agglutination in Rose Bengal Test : Study in Dairy Farmer Suspected Brucellosis in Sleman , Daerah Istimewa Yogyakarta. Public Health Department, Health Faculty, Respati Yogyakarta University. 61–66. Tersedia di: <https://prosiding.respati.ac.id/index.php/PIC/article/download/58/53>. [diunduh: 1 Juni 2023].
- Suardana I W., 2015. Buku Ajar Zoonosis : Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia. PT KANISIUS. [Online] Yogyakarta. Indonesia. Available from [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pendidikan\\_dir/e2d05d078da91394f678d154a496c428.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_dir/e2d05d078da91394f678d154a496c428.pdf). [Accessed 30 January 2022].
- Stanley Oiseth, Lindsay Jones, Evelin Maza. 2021. Brucella/brucellosis. [Online] Available from <https://www.lecturio.com/concepts/brucellosis/>. [Accessed 10 Oktober 2022].
- Thankswar, A.(2022). Rose Bengal Plate Test (RBT) for Brucella. Available from <https://microbeonline.com/rose-bengal-plate-test-rbt-brucella-principle-procedure-limitation/>. [Accessed 8 July 2023].
- Wang, X. H., & Jiang, H. (2020). Global Prevalence Brucellosis = Zhonghua liuxingbingxue zazhi, 41(10), [Online] 1717–1722. Tersedia di: doi: 10.3760/cma.j.cn112338-20191022-00751. [diunduh: 22 Maret 2022].
- Yagupsky, P., Morata, P., & Colmenero, J. D. (2020). Laboratory Diagnosis of Human Brucellosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(1), 1–54. Tersedia di: <https://doi.org/10.1128/CMR.00073-19>. [diunduh: 7 Juli 2023].
- Yogi Aditya. 2022. Determinan Kejadian Pitted Keratolysis Pada Peternak Sapi Di Desa Sepawon Kecamatan Plosoklaten Kabupaten Kediri. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat [Online] Universitas Jember. Available from [https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/107269/Yogi%20aditya\\_172110101021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/107269/Yogi%20aditya_172110101021.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Accessed 20 July 2023].
- Yu, W. L., & Nielsen, K. (2010). Review of detection of brucella spp. by polymerase chain reaction. *Croatian Medical Journal*, 51(3), 306–313. Tersedia di: <https://doi.org/10.3325/cmj.2010.51.306>. [diunduh: 8 Juli 2023].
- Zamanian, M., Jahani, E. and Mahmoudi, H. (2020) ‘Multiplex PCR Assay for the Simultaneous Detection of the Brucella Genus in Human Whole Blood and Serum’, *The Open Microbiology Journal*, 14(1), [Online] pp. 242–246. Tersedia di : doi: 10.2174/1874434602014010242. [diunduh: 12 September 2022].