

Deteksi Antibodi *Brucella* pada Ternak Sapi di Pulau Muna Menggunakan Metode *Rose Bengal Test*

(DETECTION OF ANTIBODY BRUCELLA IN CATTLE IN MUNA ISLAND USING ROSE BENGAL TEST METHOD)

Julian Satria¹,
Haris Muhamad Ikhsan²

¹Balai Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan Sulawesi Tenggara,
Jl. Prof. M. Yamin, Puuwatu, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia, 93114;
Telp: 04013008574

²Pusat Riset Veteriner, Badan Riset, dan Inovasi Nasional,
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16911;
Telp: +6281119333631
Email: iansatria111@gmail.com

ABSTRAK

Brucellosis merupakan penyakit yang bersifat zoonosis yang disebabkan oleh empat spesies bakteri *Brucella sp.* yaitu: *B. suis*, *B. melitensis*, *B. abortus*, dan *B. canis*. Brucellosis dapat menyebabkan kerugian ekonomi pada peternakan sapi yang mengakibatkan terjadinya keguguran, pedet lahir mati atau lahir lemah, jarak melahirkan lebih lama, dan produksi susu menurun. Brucellosis bersifat endemik di beberapa wilayah di Indonesia, termasuk di Provinsi Sulawesi Tenggara. Salah satu wilayah di Provinsi Sulawesi Tenggara dengan populasi dan frekuensi pengeluaran sapi yang tinggi adalah Pulau Muna. Pulau Muna terletak sangat strategis sebagai wilayah yang dapat dijadikan zona bebas *Brucella sp.* karena dikelilingi oleh laut yang dapat menjadi *barrier* alami untuk mencegah masuk dan keluarnya suatu penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat prevalensi brucellosis pada sapi di Pulau Muna. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional study* yang bersifat observasional sehingga pengambilan sampel dilakukan hanya satu kali tanpa pengulangan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 198 serum sapi yang diambil dari berbagai wilayah di Pulau Muna yang diuji menggunakan *Rose Bengal Test (RBT)*. Uji RBT merupakan uji standar yang diterapkan oleh OIE sebagai uji skrining awal antibodi *Brucella sp.*. Uji RBT sudah digunakan secara luas karena pengerjaannya mudah dan cepat serta memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi keberadaan antibodi *Brucella sp.*. Hasil reaksi positif pascapengujian RBT akan diuji kembali dengan uji *Complement Fixation Test (CFT)* untuk meneguhkan diagnosis. Hasil dari sampel yang diuji, didapatkan tingkat prevalensi brucellosis di Pulau Muna sebanyak 0%. Berdasarkan hasil dari penelitian ini, dapat dikatakan bahwa Pulau Muna berpotensi menjadi pulau yang bebas dari penyakit brucellosis.

Kata-kata kunci: brucellosis; prevalensi; RBT; sapi; Pulau Muna

ABSTRACT

Brucellosis is a zoonotic disease caused by four species of *Brucella sp.* are *B. suis*, *B. melitensis*, *B. abortus*, and *B. canis*. Brucellosis can cause economic problem in cattle farming because it can make several reproduction problems like abortus, stillbirth or weak calves, calving interval, and reduced milk production. Brucellosis is endemic in some region of Indonesia such as The Southeast Sulawesi. One of region in the Southeast Sulawesi with high population and transportation cattle is Muna Island. The Muna Island is a very strategically located as an area that can be free of brucellosis because it is surrounded by the sea that prevents the pathogen agent to come out and to get in from the island. The

study is purposed to measure brucellosis prevalence of cattle in Muna Island. The method that uses in this research is observational cross sectional study so the sample is collected one time only without repetition. A total of 198 cattle serum samples from some regions of Muna Island is tested by Rose Bengal Test (RBT). RBT is a goal standard by OIE for early screening to detect the present of *Brucella sp.* antibody. RBT is widely used because it is far easier and quicker. RBT also has high sensitivity to detect the present of *Brucella sp.* antibody. The positive reaction of Rose Bengal Test usually is confirmed by Complement Fixation Test (CFT) for definitive diagnosis. Base of the RBT result, the brucellosis prevalence of Muna Island is 0%. According to the riset, the Muna Island potentially can be free brucellosis zone.

Keywords: brucellosis; prevalence; RBT; cattle; Muna Island

PENDAHULUAN

Brucellosis merupakan penyakit yang bersifat zoonosis yang disebabkan oleh empat spesies bakteri *Brucella sp.*, yaitu: *B. suis*, *B. melitensis*, *B. abortus*, dan *B. canis* (Glowacka *et al.*, 2018). Penyakit ini bersifat endemik di beberapa wilayah di dunia termasuk Eropa Mediterania, Afrika Utara dan Sub Sahara, Timur Tengah, Asia Tenggara, dan Amerika Selatan. Brucellosis dianggap sebagai salah satu penyakit zoonosis utama yang ditularkan melalui kontak langsung pada hewan, susu, dan produk olahan susu (Sharma *et al.*, 2016). Gejala klinis yang ditimbulkan oleh brucellosis pada manusia berupa demam, sakit kepala, nyeri sendi, kelemahan, kelelahan, batuk non-produktif, pneumonitis, dan abortus pada kehamilan trimester pertama dan kedua (Novita, 2016). Gejala klinis pada hewan sangat bervariasi tergantung dari jenis bakteri *Brucella sp.* yang menyerang dan spesies hewan yang terjangkit. Pada sapi betina gejala klinis yang muncul adalah abortus, retensi plasenta, metritis, kelahiran prematur, dan penurunan produksi susu. Sedangkan pada sapi jantan ditemukan orchitis, epididimitis, ampulitis dan seminal vasikulitis serta abses pada testis (Megid *et al.*, 2010).

Brucellosis menyebabkan kerugian ekonomi yang besar pada sektor peternakan sapi dan ruminansia lainnya. Pada tahun 1981, Direktorat Jenderal Peternakan memperkirakan kerugian ekonomi akibat brucellosis pada sapi di Indonesia berkisar Rp138,5 miliar setiap tahun sebagai akibat dari terjadinya keguguran (abortus), pedet lahir mati (*stillbirth*) atau lahir lemah, jarak beranak lebih lama (*calving interval*), dan penurunan produksi susu (Kurniawati *et al.*, 2010). Sementara penelitian oleh Basri dan Sumiarto (2017), memperkirakan kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh brucellosis pada ternak ruminansia besar (sapi pedaging, sapi perah, dan kerbau) pertahun mencapai Rp3,6 triliun atau bernilai 1,8% dari nilai total seluruh aset ternak ruminansia besar di Indonesia.

Brucellosis bersifat endemik di beberapa wilayah di Indonesia, termasuk di Sulawesi Tenggara. Wilayah ini terdiri dari daratan dan kepulauan yang cukup luas yang terdiri dari dua kota dan 15 kabupaten. Kasus brucellosis ditemukan pada dua kabupaten yakni Kabupaten Konawe Selatan dan Kabupaten Bombana. Rifqiyah *et al.* (2018) melaporkan bahwa sepanjang tahun 2017, dari 2075 sampel serum sapi yang dikirimkan ke Provinsi Sulawesi Selatan melalui pelabuhan Kolaka dan pelabuhan Tobaku ditemukan tiga sampel positif uji *Rose Bengal Test* (RBT) dari Kabupaten Konawe Selatan dan lima sampel positif dari Kabupaten Bombana, sementara kabupaten atau kota yang lain masih berstatus terduga.

Uji RBT merupakan uji standar yang diterapkan oleh *Office International des Epizooties* (OIE) sebagai uji skrining awal. Uji RBT sudah digunakan secara luas karena mudah dan cepat pengerjaannya serta memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi antibodi *Brucella sp.* Hasil positif pengujian RBT akan dites kembali dengan uji *Complement Fixation Test* (CFT) untuk meneguhkan diagnosis (Setianingrum *et al.*, 2020).

Pulau Muna merupakan wilayah dengan intensitas lalu lintas pengeluaran sapi yang cukup tinggi setiap tahunnya. Berdasarkan data lalu lintas hewan ternak Balai Karantina Pertanian Kendari tahun 2021, pengeluaran sapi dari Pulau Muna berjumlah 1.792 ekor dengan frekuensi 145 kali. Pengeluaran sapi sempat mengalami penurunan pada tahun 2022 karena adanya wabah penyakit mulut dan kuku. Tercatat frekuensi pengiriman sapi tahun 2022 adalah 52 kali sebanyak 1.042 ekor. Kemudian pengeluaran sapi terhenti pada bulan Mei 2022. Pengiriman sapi kembali dilakukan pada bulan November 2022 sebanyak 400 ekor dengan tujuan Kabupaten Kutai Kertanegara. Sementara berdasarkan data dari dinas pemerintah setempat, diketahui bahwa Pulau Muna juga memiliki populasi sapi potong yang tinggi yakni dari Kabupaten Muna 72.606 ekor, Kabupaten Muna Barat 32.326 ekor, dan Kabupaten Buton Tengah 5.226 ekor. Melihat tingginya angka pengeluaran dan populasi ternak sapi di Pulau Muna, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat prevalensi brucellosis di Pulau Muna. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu upaya pembebasan brucellosis dari Pulau Muna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat observasional dengan menggunakan metode *cross sectional study* sehingga dilakukan satu kali pengambilan sampel tanpa pengulangan. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei hingga bulan Juni tahun 2023 di Pulau Muna yang diperoleh dari tiga kabupaten, antara lain Kabupaten Muna, Kabupaten Muna Barat, dan Kabupaten Buton

Tengah. Terdapat beberapa kecamatan yang lokasinya tidak berada di Pulau Muna sehingga tidak menjadi titik pengambilan sampel. Kemudian untuk tempat pengujian sampel menggunakan uji *Rose Bengal Test* (RBT) dilakukan di Laboratorium Karantina Hewan Balai Karantina Pertanian Kendari.

Metode pemilihan sampel menggunakan *simple random sampling*. Jumlah sampel untuk setiap kecamatan di Pulau Muna ditentukan berdasarkan besaran populasi sapi yang ada di masing-masing kecamatan. Data jumlah populasi ternak sapi diperoleh dari dinas pemerintah setempat yang membawahi urusan peternakan. Besaran sampel pada survei representatif ditentukan berdasarkan pertimbangan besarnya keragaman, dugaan prevalensi, akurasi, presisi yang diharapkan, besaran populasi, teknik penarikan sampel yang digunakan, kinerja uji diagnostik, dan biaya survei. Besaran sampel yang dikumpulkan mengacu pada asumsi prevalensi penyakit brucellosis dari hasil surveilans Balai Besar Veteriner Maros tahun 2022 (4,3%). Penghitungan besaran sampel berdasarkan rumus besaran sampel oleh Martin *et al.* (1987) yaitu $n = 4PQ/L^2$, dengan n merupakan besaran sampel, P merupakan asumsi prevalensi penyakit di daerah penelitian, Q merupakan $(1-P)$, dan L merupakan galat yang diinginkan.

$$\begin{aligned} n &= \frac{4PQ}{L^2} \\ &= 4 (0,043 \times 0,957) / 0,0025 \\ &= 65,8416 \rightarrow \times 3 = 197,525 \rightarrow 198 \text{ sampel} \end{aligned}$$

* Jumlah sampel dikalikan 3 untuk mengurangi bias.

Jumlah sampel kemudian dibagi berdasarkan proporsi populasi masing masing kabupaten (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi ternak dan proporsi sampel masing masing kabupaten

No.	Kabupaten	Populasi (ekor)	Jumlah Sampel
1.	Muna	72.606	130
2.	Muna Barat	32.326	58
3.	Buton Tengah	5226	10
Jumlah		110.158	198

Dari hasil pembagian sampel masing-masing kabupaten, kemudian dilakukan *random sampling* pada tingkat kecamatan. *Random sampling* dilakukan dengan tetap memasukkan indikator jumlah populasi per kecamatan sehingga kecamatan dengan jumlah populasi yang lebih besar memiliki probabilitas lebih tinggi untuk terpilih sebagai lokasi sampling. Berikut daftar kecamatan yang terpilih beserta jumlah sampelnya.

Tabel 2. Populasi ternak dan proporsi sampel Kabupaten Muna

No.	Kecamatan	Populasi (ekor)	Jumlah Sampel
1.	Tongkuno	9.097	25
2.	Bone	2.986	8
3.	Parigi	7.965	22
4.	Kabawo	4.545	13
5.	Kontunaga	6.221	17
6.	Watopute	2.184	6
7.	Lohia	2.346	6
8.	Batalaeworu	2.228	6
9.	Lasalepa	4.638	13
10.	Napabalano	5.311	14
Jumlah		47.921	130

Tabel 3. Populasi ternak dan proporsi sampel Kabupaten Muna Barat

No.	Kecamatan	Populasi (ekor)	Jumlah Sampel
1.	Tiworo Kepulauan	3.416	8
2.	Tiworo Tengah	5.460	12
3.	Tiworo Selatan	2.190	5
4.	Lawa	3.700	8
5.	Sawigradi	3.250	7
6.	Kusambi	4.840	11
7.	Napano Kusambi	2.880	7
Jumlah		25.736	58

Tabel 4. Populasi ternak dan proporsi sampel Kabupaten Buton Tengah

No.	Kecamatan	Populasi (ekor)	Jumlah Sampel
1.	Mawasangka	2.587	6
2.	Lakudo	1.051	2
3.	Gu	235	2
Jumlah		3.873	10

Sampel serum yang diperoleh kemudian diuji dengan menggunakan *Rose Bengal Test* (RBT). Metode RBT merupakan tes cepat untuk mendeteksi keberadaan antibodi terhadap *B. abortus* di dalam serum. Prosedur pengujian dilaksanakan berdasarkan OIE (2017), *manual for brucellosis testing*. Sampel serum dan kontrol sejumlah 25 μ l ditempatkan pada sebuah tatakan hemaglutinasi, kemudian 25 μ l antigen Brucella (Pusat Veteriner Farma, Surabaya, Indonesia) diletakkan bersebelahan dengan sampel dan serum. Selanjutnya pasangan sampel serum dan antigen dicampurkan hingga homogen menggunakan stik kayu. Campuran serum dan antigen ditempatkan pada mesin *shaker* selama empat menit pada suhu ruangan. Sampel positif ditandai dengan munculnya reaksi aglutinasi (Dwi *et al.*, 2018). Apabila ditemukan sampel positif maka akan dikonfirmasi dengan *Complement Fixation Test* (CFT). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Penghitungan tingkat prevalensi dihitung menggunakan rumus prevalensi seperti yang dilakukan Satria *et al.* (2017), yaitu :

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah Hewan Sakit pada Periode Waktu Tertentu}}{\text{Jumlah Individu dalam Populasi yang Berisiko pada Periode Waktu Tertentu}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 198 sampel dengan uji *Rose Bengal Test* (RBT) maka tidak ditemukan adanya sampel positif sehingga pengujian tidak dilanjutkan dengan *Complement Fixation Test* (CFT). Hal ini karena uji CFT yang dilakukan berfungsi sebagai uji konfirmasi (Wilujeng *et al.*, 2020). Selain itu Kartini *et al.* (2017) juga menuliskan uji CFT merupakan uji untuk peneguhan diagnosis pada uji RBT yang positif dan bertujuan untuk mengetahui keberadaan antibodi terhadap *Brucella sp.* sehingga dapat diukur kadar antibodinya.

Tabel 5. Hasil pengujian *Rose Bengal Test* (RBT) sampel serum sapi

No.	Kabupaten	Jumlah Sampel	Sampel Positif
1.	Muna	130	0
2.	Muna Barat	58	0
3.	Buton Tengah	10	0
Jumlah		198	0

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa Pulau Muna berpotensi menjadi pulau yang bebas dari penyakit brucellosis. Saat ini terdapat beberapa provinsi dan pulau di Indonesia yang berstatus bebas brucellosis antara lain Riau, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Bengkulu, Pulau Kalimantan, Kepulauan Bangka Belitung, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur (Azzahrawani *et al.*, 2018). Pulau Muna dikelilingi oleh laut yang dapat menjadi *barrier* alami dari masuk dan keluarnya penyakit hewan termasuk brucellosis. Pulau Muna juga merupakan lokasi potensial untuk pembibitan sapi, karena Hidayat *et al.* (2021) menyatakan bahwa kondisi ketersediaan bibit sapi bali di Kabupaten Muna cukup tersedia, sehingga dengan potensi tersebut beberapa wilayah di Kabupaten Muna dapat dijadikan sebagai pengembangan kawasan bibit sapi bali.

Dikutip berdasarkan artikel dari OIE (2017), untuk memenuhi syarat bebas dari infeksi *Brucella sp.* tanpa vaksinasi kawanan hewan ternak seperti sapi, domba, kambing, unta, atau ruminansia lainnya harus memenuhi persyaratan yaitu hewan (*herd*) atau kumpulan hewan berada di negara atau zona yang bebas dari infeksi *Brucella sp.* tanpa vaksinasi pada kategori hewan yang relevan dan telah disertifikasi bebas tanpa vaksinasi oleh otoritas veteriner atau *herd* atau kumpulan hewan telah memenuhi kondisi berikut: a) Infeksi *Brucella sp.* pada *herd* merupakan penyakit yang harus dilaporkan di seluruh negara atau kawasan; b) Tidak ada *herd* pada kawasan tersebut yang divaksinasi dalam tiga tahun terakhir; c) Tidak ada kasus yang

terdeteksi dalam kawanan atau kumpulan tersebut setidaknya dalam setahun terakhir; d) Hewan yang menunjukkan gejala klinis infeksi *Brucella sp.* seperti keguguran harus dilakukan uji diagnostik dengan hasil negatif; e) Dalam setahun terakhir, tidak ada bukti infeksi *Brucella sp.* pada kawanan atau kumpulan lain dari tempat yang sama, atau semua langkah-langkah telah diterapkan untuk mencegah penularan infeksi *Brucella sp.* dari kawanan atau kumpulan lain tersebut; f) Dilakukan dua kali uji *Rose Bengal Test* (RBT) dan uji *Complement Fixation Test* (CFT) dengan hasil negatif pada semua ternak yang telah dewasa kelamin, kecuali pada ternak jantan yang dikubiri dan ternak betina yang telah disteril, yang ada dalam kawanan atau kawasan pada saat pengujian, pengujian pertama paling tidak dilakukan tiga bulan setelah kasus terakhir disembelih dan uji kedua dengan selang waktu di atas enam bulan sampai sebelum 12 bulan.

Status pembebasan suatu penyakit merupakan keputusan dari menteri. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 3 Tahun 2007 pasal 6, pemberian rekomendasi status bebas penyakit hewan menular tertentu untuk seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia kepada menteri merupakan wewenang dari Otoritas Veteriner Nasional. Untuk dapat menetapkan Pulau Muna bebas brucellosis diperlukan komitmen pemerintah dan kerjasama yang padu antar lintas sektoral dengan sumber daya yang mencukupi. Acuan pengendalian dan penanggulangan brucellosis di Pulau Muna sangat diperlukan sebagai salah satu upaya strategi pemerintah yang komprehensif dan terukur dalam pelaksanaan kebijakan yang efektif dan efisien untuk meminimalkan dampak yang mengakibatkan kerugian ekonomi, meningkatkan populasi ternak, mendukung ketahanan pangan, dan melindungi kesehatan masyarakat dari brucellosis.

SIMPULAN

Hasil pengujian *Rose Bengal Test* (RBT) terhadap 198 sampel serum menunjukkan tidak ditemukan sampel positif brucellosis pada sapi di Pulau Muna. Artinya prevalensi brucellosis di Pulau Muna adalah 0%. Berdasarkan hasil dari penelitian ini, dapat dikatakan bahwa Pulau Muna berpotensi menjadi pulau yang bebas dari penyakit brucellosis.

SARAN

Perlu dilakukan pemantauan keberadaan antibodi dan kejadian kasus brucellosis pada ternak sapi di Pulau Muna setiap tahunnya. Kemudian untuk mewujudkan Pulau Muna bebas

dari brucellosis dibutuhkan kerja sama dari berbagai pihak seperti otoritas veteriner, otoritas kesehatan, dan pemerintah daerah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Muna, Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Muna Barat, Dinas Pertanian Kabupaten Buton Tengah, dan para peternak sapi beserta dokter hewan setempat yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahrawani N, Martalina E, Herman S, Adillah A. 2018. Investigasi Outbreak Bovine Bruselosis di Pulau Bengkalis Tahun 2018, In: Proceedings of the 20th FAVA & the 15th KIVNAS PDHI. Bali, Indonesia, 1-3 Nov 2018. Hlm. 390-392.
- Basri C, Sumiarto B. 2017. Taksiran Kerugian Ekonomi Penyakit Kluron Menular (*Brucellosis*) pada Populasi Ternak di Indonesia. *Jurnal Veteriner* 18(4): 547-556.
- Dwi WK, Tyasningsih W, Praja RN, Hamid SI, Sarudji S, Purnama MTE. 2018. Deteksi Antibodi *Brucella* Sapi Perah di Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi dengan Metode Rose Bengal Test (RBT). *Jurnal Medik Veteriner* 1(3): 142-147.
- Glowacka P, Żakowska D, Naylor K, Niemcewicz M, Bielawska-Drózd A. 2018. *Brucella* Virulence Factor, Pathogenesis and Treatment. *Polish Journal of Microbiology* 67(2): 151-161.
- Hidayat, Munadi LOM, Sahaba LO. 2021. Peran Penyuluh Pertanian Dalam Ketersediaan Bibit Sapi di Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmiah Penyuluhan dan Pengembangan Masyarakat* 1(3): 123-130.
- Kartini D, Noor SM, Pasaribu FH. 2017. Deteksi *Brucellosis* pada Babi secara Serologis dan Molekuler di Rumah Potong Hewan Kapuk, Jakarta dan Ciroyom, Bandung. *Acta Veterinaria Indonesiana* 5(2): 66-73.
- Kurniawati U, Trisunuwati P, Wahyuningsih S. 2010. Pengaruh Vaksinasi *Brucellosis* pada Sapi Perah dengan berbagai Paritas Terhadap Efisiensi Reproduksi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 20(1): 38-47.
- Martin SW, Meek A, Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology: Principles and Methods*. Ames Iowa. Iowa State University Press.
- Megid J, Mathias LA, dan Robles CA. 2010. Clinical Manifestation in Domestic Animals and Humans. *The Open Veterinary Science Journal* 4(1): 119-126.
- Novita R. 2016. *Brucellosis: Penyakit Zoonosis Yang Terabaikan*. *Balaba* 12(2): 135-140.
- [OIE] Office International des Epizooties Terrestrial Animal Health Standards Commission. 2017. *Herd or Flock Free From Infection with Brucella in Bovids, Sheep and Goats, Camelids or Cervids without Vaccination*.
- Rifqiyah N, Pratomo AI, Novianjaya A, Karyono A. 2018. Detection of *Brucella abortus* in Beef Cattle which Transported Via Kendari Agricultural Quarantine in 2017, In: Proceedings of the 20th FAVA & the 15th KIVNAS PDHI. Bali, Indonesia, 1-3 Nov 2018. Hlm. 360-361.
- Satria J, Oka IBM, Dharmawan NS. 2017. Prevalensi Infestasi Tungau Kudis pada Anjing di Kawasan Wisata di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 6(3): 238-245.

- Sharma HK, Kotwal SK, Singh DK, Malik MA, Kumar A, Gunalan R, Singh M. 2016. Seroprevalence of Human Brucellosis in and Around Jammu, India, Using Different Serological Tests. *Veterinary World* 9(7): 742-746.
- Setianingrum A, Fatmawati M, Firmawati A, Qosimah D, Damenati FNAEP, Islami W, Kurniawati U, Andriyani LD. 2020. Seroprevalensi Brucellosis dan Tingkat Gangguan Reproduksi pada Sapi Perah di Kota Batu. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan* 4(1): 14-19.
- Wilujeng E, Suwarno, Praja RN, Hamid IS, Yunita MN, Wibawati PA. 2020. Serodeteksi Brucellosis dengan Metode *Rose Bengal Test* dan *Complement Fixation Test* pada Sapi Perah di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner* 3(2): 188-195.