



## SURVEILLANCE OF BRUCELLA DISEASE IN ANIMAL HEALTH OFFICERS IN ENREKANG REGENCY AND BONE REGENCY, SOUTH SULAWESI PROVINCE

### *Surveilans Penyakit Brucella Pada Petugas Kesehatan Hewan Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Bone Propinsi Sulawesi Selatan*

Nuralim Ahzan\*, Irawati

BTKLPP Kelas I Makassar, Dirjen P2P Kementerian Kesehatan R.I.

Alamat Korespondensi: [alimahzan@gmail.com](mailto:alimahzan@gmail.com)

#### Article Info

##### Article History

Received: 06 July 2022

Revised: 17 Aug 2022

Accepted: 31 Aug 2022

##### Keywords:

*Brucella, surveilans, enrekang, bone*

##### Kata kunci:

*Brucella, surveilans, Enrekang, Bone*

#### ABSTRACT / ABSTRAK

*Brucellosis is a zoonotic disease caused by bacteria of the genus Brucella. Brucellosis in humans in Indonesia has never been reported due to the lack of publication of brucellosis as a zoonotic disease that can be transmitted from animals to humans. The purpose of the study was to obtain an overview of the transmission of Brucellosis in Animal Health Officers in Enrekang Regency and Bone Regency, South Sulawesi Province. The research method is a descriptive survey to see the description of the transmission of brucellosis. The results of the research based on the results of the RBT (Rose Bengal Test) obtained 4 (four) positive samples with a positive category of +++ and after a confirmation test was carried out on positive samples using the Conventional PCR method, 1 (one) positive sample was confirmed. Conclusion: There has been transmission of brucellosis from animals to humans (animal health officers).*

Brucellosis merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh bakteri genus brucella. Brucellosis pada manusia di Indonesia belum pernah dilaporkan karena kurangnya publikasi brucellosis sebagai penyakit zoonosis yang dapat menular dari hewan ke manusia. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh gambaran penularan Brucellosis pada Petugas Kesehatan Hewan Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Metode penelitian adalah survei deskriptif untuk melihat gambaran penularan brucellosis. Hasil penelitian berdasarkan hasil uji RBT (Rose Bengal Test) didapatkan 4(empat) sampel positif dengan kategori positif +++ dan setelah dilakukan uji konfirmasi terhadap sampel positif dengan metode PCR Konvensional terkonfirmasi 1(satu) sampel positif. Kesimpulan: Sudah terdapat Penularan brucellosis dari hewan ke manusia (petugas Kesehatan hewan).

## PENDAHULUAN

*Surveilans Penyakit Brucella Pada Petugas Kesehatan Hewan di Kabupaten Bone dan Enrekang*

Brucellosis merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh bakteri genus brucella. Brucellosis di Indonesia dikenal sebagai penyakit reproduksi menular pada ternak, tetapi penyakit ini dapat menular pada manusia. Potensi penularan penyakit brucella ke manusia terjadi melalui membran mukosa dan kulit yang luka. Berat ringannya penyakit tergantung strain brucella yang menginfeksi. *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* dan *B. canis* adalah strain yang patogen ke manusia.

Brucellosis pada manusia banyak terjadi di daerah Mediteranean, Asia Bagian Barat, sebagian Afrika dan Amerika Latin (AMATO, 1995). Jumlah kejadian brucellosis pada manusia yang sebenarnya belum diketahui tetapi berdasarkan laporan kejadian penyakit di daerah endemis bervariasi yaitu kurang dari 0,01 sampai lebih dari 200 kasus per 100.000 orang. Peningkatan dramatis brucellosis manusia di Tepi Barat dikaitkan dengan gangguan kontrol dan pengawasan penyakit.

Vaksinasi massal, skrining rutin, meningkatkan kesadaran kesehatan masyarakat, dan pemantauan susu dan produk susu buatan sendiri merupakan beberapa langkah pencegahan yang direkomendasikan untuk mengatasi epidemi. Karena sifatnya yang zoonosis, brucellosis pada manusia dan hewan diakui sebagai significant tantangan kesehatan masyarakat, dengan dampak ekonomi yang besar dan beban financial, yang tidak boleh diremehkan. (Ahmad Amro dkk, 2020)

Kejadian brucellosis pada manusia di Indonesia belum pernah dilaporkan karena kurangnya publikasi brucellosis sebagai penyakit zoonosis yang mengakibatkan sebagian besar masyarakat tidak mengetahui jika brucellosis dapat menular dari hewan ke manusia. Kejadian brucellosis pada manusia di Indonesia perlu segera diantisipasi karena dari hasil uji serologis yang dilakukan oleh BBLitvet terhadap para pekerja kandang sapi perah, kandang babi dan RPH babi di DKI Jakarta terdeteksi adanya titer antibodi terhadap kuman brucella (Sudiby, 1995).

Tingginya angka prevalensi brucellosis pada ternak di Indonesia yang mencapai 40% dan menyebar hampir di seluruh propinsi di Indonesia memungkinkan untuk terjadinya penularan brucellosis ke manusia. Brucellosis pada hewan sudah bersifat endemis di Indonesia dan kadang-kadang muncul sebagai epidemi pada banyak peternakan sapi perah di Jakarta, Bandung, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Prevalensi antar wilayah di Indonesia sangat bervariasi tergantung manajemen pemeliharaan. Beberapa wilayah seperti Bali, Pulau Lombok, Pulau Kalimantan, Sumatera bagian tengah (Riau, Kepulauan Riau, Jambi dan Sumatera Barat) telah dinyatakan bebas Brucellosis. Sedangkan bagian Sumatera lainnya sedang dalam persiapan menuju pembebasan Brucellosis (Dirkeswan, 2004).

Menurut laporan BBVet Wates (2010) di pulau Jawa kasus brucellosis terjadi di kabupaten Boyolali, Klaten, Magelang, Salatiga, Surakarta dan Semarang. Untuk Indonesia bagian timur kasus brucellosis terjadi di Maluku dan Sulawesi Selatan (BBVet Maros 2010). Untuk Sumatera, kasus Brucellosis di temukan di Lampung 1 kasus pada tahun 2009 dan 3 kasus di Bengkulu pada tahun 2010, prevalensi < 2 % (BPPV Regional 3, 2010). Kasus di Sumatera Utara dan Aceh juga rendah dengan prevalensi < 2 % (BPPV Regional 1, 2010) dengan diterapkannya kebijakan Test and Slaughter kemungkinan pulau Sumatera bebas brucellosis dapat segera terwujud.

Kejadian brucellosis pada manusia di daerah endemis bervariasi dari kurang 0,01 sampai lebih dari 200 kasus per 100.000 orang (Lopez-Merino 1989). Kejadian Brucellosis pada laki-laki lebih sering terjadi dari pada wanita dengan rasio 5 : 2 sampai 5 : 3 di daerah endemis. Kejadian brucellosis juga banyak terjadi pada usia 30-50 tahun. Hal ini berkaitan dengan usia produktif dan yang berkecimpung di dunia peternakan kebanyakan adalah laki-laki. Pada anak-anak, kejadian brucellosis di dunia mencapai 3-10 % di daerah endemis brucellosis pada orang tua biasanya bersifat kronis (Susan, 2006).

Berdasarkan data laporan BBVet Maros tahun 2018 situasi Kasus brucellosis pada hewan dan manusia tersebar di Provinsi Sulawesi Selatan dan Tenggara, di Propinsi Sulawesi Selatan daerah yang endemis brucellosis adalah Kabupaten Enrekang dan Pinrang. Data Kasus kejadian brucellosis pada manusia khususnya pada petugas kesehatan hewan yang sering menangani hewan yang terkena penyakit keguguran (brucellosis) di Provinsi Sulawesi Selatan masih belum dapat diketahui secara pasti karena belum adanya laporan kasus yang tercatat di dinas kesehatan kabupaten maupun dinas kesehatan propinsi sehingga hal sangat diperlukan untuk melakukan surveilans (skrining) terhadap petugas kesehatan hewan.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan adalah survei deskriptif, untuk memperoleh gambaran risiko penularan brucellosis. Kabupaten Enrekang dan Bone merupakan tempat penelitian brucellosis pada petugas kesehatan hewan yang dilaksanakan pada bulan Maret 2021 dan Kabupaten Bone pada bulan Oktber 2021. Populasi adalah seluruh pegawai pada Dinas Pertanian dan Peternakan di Kabupaten Enrekang dan seluruh pegawai di Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Bone. Sampel adalah petugas kesehatan hewan dengan Teknik sampling adalah kuota sampling, Teknik pengumpulan data adalah dengan quisioner dan pemeriksaan klinis laboratorium, analisis data dengan menggunakan SPSS dan disajikan dalam bentuk table dan narasi.

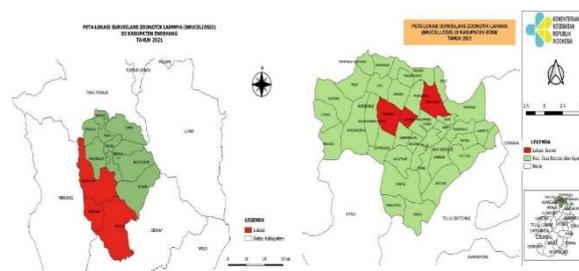
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Centripuge, PCR Konvensional dengan bahan test yaitu KIT Antigen Rose Bengal Test (RBT), Vial tube, spoit, plate kaca dan KIT Brucella Test PCR Konvensional dan bahan penunjang lainnya, dengan cara kerja yaitu darah diambil dengan bantuan tenaga analis dengan tabung vakutainer, kemudian dilakukan centrifuge dan dibiarkan pada temperatur kamar sampai terbentuk serum. Serum kemudian di tetesi

dengan RBT pada slide, hasil RBT positif kemudian diuji konfirmasi dengan dengan PCR-Konvensional di Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas I Makassar.

## HASIL

Surveilans penyakit brucella pada petugas kesehatan hewan dilaksanakan pada bulan Maret di Kabupaten Enrekang dan Bulan Nopember di Kabupaten Bone tahun 2021. Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan sampel darah vena dan wawancara menggunakan quisioner.

Lokasi surveilans dapat dilihat pada peta berikut:



Gambar 1: Lokasi Surveilans Kabupaten Enrekang dan Bone.

Karakteristik responden disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan jenis kelamin, umur, jenis pekerjaan dan jenis Pendidikan. Berdasarkan jenis kelamin didapatkan laki-laki sebanyak 80(78,4%) dan Perempuan 22(21,6%). Dengan klasifikasi umur antara 17 sampai dengan 55 tahun yang merupakan kelompok usia produktif, dengan jenis pendidikan terbanyak adalah SMU/K 27(26,5%) dan Sarjana S1 69(67,6%) (tabel 1).

Jenis keluhan dari responden berdasarkan hasil wawancara yaitu sakit kepala 28(27,5%), demam intermitten 20(19,6%), nyeri otot 20(19,6%), sakit pinggang 16(15,7%), sakit perut 10(9,8%) dan pembengkakan pada scrotum 0(0,0%) (tabel 1).

Karakteristik umum responden disajikan sebagai berikut:

**Tabel 1. Karakteristik responden**

Karakteristik responden	Responden
-------------------------	-----------

	n	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	80	78,4
Perempuan	22	21,6
<b>Umur (tahun)</b>		
17-25	2	2,0
26-35	38	37,3
36-45	28	27,5
46-55	26	25,5
<b>Jenis Pendidikan</b>		
SD	2	2,0
SMU/SMK	38	37,3
S1	28	27,5
S2	26	25,5
<b>Jenis Keluhan</b>		
Sakit Kepala	28	27,5
Demam intrmit	20	19,6
Nyeri Otot	20	19,6
Sakit Pinggang	16	15,7
Sakit perut	10	9,8
Pemb.Scrotum	0	0,0

Sumber: Data Primer tahun 2021

Pada penelitian ini, untuk mendeteksi ada tidaknya kasus transmisi (penularan) bakteri brucella pada petugas kesehatan hewan di Kabupaten Enrekang dan Bone, sampel darah yang diambil dari 102 orang petugas kesehatan hewan yang diperiksa dengan Rose Bengal Test

(RBT) dan PCR-Konvensional. Berdasarkan data hasil uji menunjukkan bahwa hasil uji Rose Bengal Test (RBT) didapatkan 4(3,9%) positif +++ dari total 102 sampel dari dari ke 4(empat) sampel positif RBT yang diperiksa dengan PCR Konvensional didapatkan 1(25%) terkonfirmasi positif brucella.

## PEMBAHASAN

Brucellosis, juga dikenal sebagai demam Malta, demam bergelombang, dan demam Mediterania, adalah salah satu penyakit zoonosis yang paling umum di seluruh dunia. Hal ini disebabkan oleh sekelompok bakteri Gram-negatif dari genus brucella dan ditularkan ke manusia dengan menelan langsung produk hewani mentah, seperti susu yang tidak dipasteurisasi, produk susu yang terkontaminasi, daging yang kurang matang dari hewan yang terinfeksi, atau kontak dengan sekresi mereka, brucellosis merupakan penyakit menular dari hewan ke manusia yang menyerang pada semua jenis kelamin yang kontak dengan hewan yang terinfeksi bakteri brucella khususnya pada hewan yang mengalami abortus (Pappas et al, 2006; Zhou dkk, 2020).

**Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium pemeriksaan sampel petugas Kesehatan hewan**

Lokasi Penelitian	Hasil Uji	
	RBT Positif Negatif	PCR Konvensional Positif Negatif
Kabupaten Enrekang	2 35	
Kabupaten Bone	2 63	1 1

Sumber: Data Primer, tahun 2021

Brucellosis kebanyakan berisiko pada pekerjaan tertentu terutama pada peternak dan petugas kesehatan hewan yang menangani brucellosis dan sebagian besar terkena pada laki-laki yang berusia antara 20 dan 45 tahun. Berbeda dengan hasil identifikasi brucellosis pada peternak

yang menemukan bahwa kejadian brucellosis di dunia mencapai 3 - 10% di daerah endemis brucellosis dan pada orang tua, (Young dalam Nusantara Medical Science Journal 1, 2017).

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di Kabupaten Enrekang dan Bone menunjukkan

bahwa umur terbanyak dari hasil survei adalah 98% dengan rentang umur antara 26 – 55 tahun. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan oleh Young (2016) yang mengatakan bahwa, brucellosis dapat menyerang manusia dari semua umur dan jenis kelamin. Namun sebagai penyakit yang terkait pekerjaan biasanya laki-laki berusia antara 20-60 tahun memiliki risiko yang lebih besar.

Kejadian brucellosis pada laki-laki lebih sering terjadi daripada pada wanita dengan rasio mencapai 5 : 2 sampai 5 : 3 di daerah endemis. Selain itu, kejadian brucellosis juga banyak terjadi pada usia 30 - 50 tahun. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sebagian besar yang berkecimpung di peternakan kebanyakan laki-laki dan pada usia produktif, hal ini sesuai dengan hasil survei di Kabupaten Enrekang dan Bone menunjukkan bahwa jenis kelamin yang paling banyak berkecimpung pada peternakan adalah laki-laki yaitu 78,4%, dengan tingkat pendidikan tamatan SMU/K (45,7%) dan Sarjana S1 28(27,5%) dan sering kontak dengan hewan terutama dalam menangani hewan yang sakit atau melakukan inseminasi buatan.

Gejala klinis brucellosis pada manusia akan berbeda tergantung dari sifat infeksi, yaitu infeksi laten, brucellosis akut, brucellosis sub akut dan brucellosis kronis. Berdasarkan hasil survei menunjukkan bahwa dari semua gejala yang ditanyakan kepada responden sebagian besar menyatakan tidak mengalami gejala seperti demam intermiten, sakit kepala, nyeri otot, sakit pinggang, sakit perut, berkeringat banyak, nafsu makan berkurang dan tidak ada satupun hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan di Tepi Barat Palestina bahwa Diagnosis brucellosis manusia didasarkan pada analisis klinis dan tes laboratorium. Gejala yang paling umum adalah demam (97,2%), berkeringat (92,2%), menggigit (92,7%), dan kelelahan dan nyeri tubuh (70,8%). Gejala lain seperti arthralgia, sakit kepala, sakit punggung, mialgia, lesu, dan penurunan berat badan dan nafsu makan, juga dilaporkan (25,1%).

Kasus-kasus dikonsistasi oleh tes laboratorium, termasuk tes pelat Rose Bengal (RBT), di mana positif hasilnya dilaporkan pada 90,9% pasien. Tes aglutinasi serum (SAT; titer 1:160 dan lebih) (88,5%), tes ELISA (7,6%), dan kultur darah (1%) selanjutnya digunakan untuk confirm hasil (Ahmad Amro, 2020). Hasil yang didapatkan pada hasil survei di Kabupaten Enrekang dan Bone menunjukkan bahwa gejala sakit kepala 28(27,5%), demam intermiten 20(19,6%), nyeri otot 20(19,6%), sakit pinggang 16(15,7%), sakit perut 10(9,8%) dan pembengkakan pada scrotum 0(0,0%). Gejala lain seperti arthralgia, lesu, dan penurunan berat badan dan nafsu makan, juga dilaporkan sering dialami oleh petugas Kesehatan hewan.

Hasil uji laboratorium dengan Rose Bengal Test (RBT) didapatkan sampel yang positif 4(empat) sampel dan setelah dilakukan uji PCR terhadap ke empat sampel tersebut didapatkan 1(satu) sampel terkonfirmasi positif. Hal ini juga sesuai dengan hasil uji yang dilakukan di temukan di Kabupaten Pinrang didapatkan 2(dua) sampel positif hasil Uji RBT dan CFT (Lucia Muslimin dkk, 2017).

Penelitian lain yang serupa di Tepi Barat dan Palentina tes laboratorium, termasuk tes pelat Rose Bengal (RBT), di mana positif hasilnya dilaporkan pada 90,9% pasien. Tes aglutinasi serum (SAT; titer 1:160 dan lebih) (88,5%), tes ELISA (7,6%), dan kultur darah (1%) selanjutnya digunakan untuk confirm hasil (Amro, 2020).

Hasil Survei Dari ke 4(empat) sampel petugas kesehatan hewan yang hasil uji RBTnya positif adalah petugas kesehatan hewan yang sudah sejak lama melakukan penanganan terhadap hewan yang sakit atau sebagai inseminator buatan pada sapi sehingga potensi untuk tertular brucellosis sangat besar. Setelah dilakukan uji lanjutan untuk konfirmasi dengan metode PCR konvensional dari keempat sampel yang positif RBT tersebut hanya ditemukan 1(satu) sampel positif PCR-Konvensional dari petugas kesehatan hewan hal ini oleh karena adanya perbedaan metode pembacaan yaitu pada RBT

(Rose Bengal Test) yang dibaca adalah antibody sedangkan pada PCR Konvensional yang dibaca adalah antigen hal tersebut dikarenakan RBT memiliki nilai sensitifitas yang rendah pada daerah endemik Brucellosis.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Di'az Ramo'n, dkk (2011), senyawa *prozone* yang terkandung di dalam serum darah penderita Brucellosis dapat bereaksi dengan antigen Brucella sehingga menghasilkan false negatif, jadi hasil pemeriksaan dikatakan negatif dapat berarti ada antibodi Brucella di dalam serum tersebut.

Kemungkinan hasil negatif pada penelitian ini sebenarnya tidak menggambarkan hasil yang negatif sesungguhnya. Hal tersebut membutuhkan pemeriksaan laboratorium lebih lanjut memakai metode yang memiliki nilai sensitifitas dan spesifitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan RBT, yaitu pemeriksaan antibodi brucella di dalam serum penderita memakai uji ELISA dan memeriksa antigen brucella memakai cairan tubuh penderita atau cairan abortus dengan uji Polimerase Chain Reaction (PCR). Kedua uji tersebut belum dilakukan pada penelitian ini karena tujuan awal dari survei ini adalah untuk screening awal adanya kasus Brucella pada manusia.

Berdasarkan hasil dari survei ini menunjukkan bahwa terdapat sinyal adanya transmisi kasus brucella pada hewan ke manusia, sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat antibodi Brucella pada responden melalui uji ELISA dan PCR-RT. Uji RBT akan memberikan hasil positif pada kasus akut, yaitu pada saat penderita baru terinfeksi oleh Brucella. Untuk kasus kronis yaitu infeksi Brucella yang telah berlangsung lama (diatas 1 tahun) seringkali ditandai dengan hasil false negatif pada RBT.

Faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap terjadinya brucellosis di manusia yaitu tingginya kasus brucella pada hewan ternak karena brucellosis merupakan penyakit zoonosis. Hal tersebut berarti tinggi rendahnya kasus di manusia sangat tergantung pada hewan sebagai

induk semang. Jika kasus brucella rendah di hewan, maka kasus di manusia akan rendah begitu pula sebaliknya. Hingga saat ini Indonesia masih belum bebas brucellosis pada hewan, sehingga kelompok manusia yang bekerja di peternakan memiliki risiko tinggi untuk tertular karena brucellosis merupakan penyakit zoonosis yang terabaikan sehingga eksistensi brucellosis di manusia sering diabaikan (Riska Novita dkk, 2016).

Potensi tertularnya petugas kesehatan hewan terhadap brucella ini juga dialami oleh petugas kesehatan hewan yang disurvei di Kabupaten Enrekang dan Bone oleh BTKL pada tahun 2021 dan ditemukan terdapat yang positif RBT dan PCR yang sering menangani inseminasi buatan dan vaksinasi brucellosis terhadap hewan ternak.

Pengobatan brucellosis harus segera dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi dan relapsis, pengobatan dilakukan dengan pemberian antibiotik seperti doksisisiklin, streptomisin dan rifampisin setiap hari selama minimal 6 minggu (WHO, 1986).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil uji serologi Rose Bengal Test (RBT) sampel petugas kesehatan hewan menunjukkan bahwa ditemukan 4(3.9%) sampel yang positif brucella dan setelah dilakukan uji lanjutan untuk konfirmasi dengan metode PCR-Konvensional menunjukkan bahwa hanya 1(0.9%) sampel yang positif brucella.

Perlunya dilakukan pengobatan terhadap petugas kesehatan hewan yang positif brucellosis dengan antibiotik sesuai dengan resep dokter dan diberikan selama minimal 6 minggu atau sesuai dengan petunjuk petugas kesehatan yang menangani.

Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan. 4. Perlu dilakukan skrining/pemeriksaan secara rutin terhadap petugas kesehatan hewan serta hewan ternak untuk memantau dan mencegah penularan brucellosis pada manusia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan teima kasih kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan dan Staf, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Enrekang dan Bone serta seluruh staf, Kepala Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Enrekang dan Staf, Kepala Dinas Peternakan Kabupaten Bone dan Staf serta seluruh yang terlibat dan berpartisipasi dalam pelaksanaan kegiatan ini sampai selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Amro, dkk, 2020, Recent trends in human brucellosis in the West Bank, Palestine
- Herwandi, Novia, (2012) Kejadian dan Faktor Risiko Brucellosis pada Peternak dan Pekerja Peternakan Sapi Perah di Kabupaten Sleman [Tesis]. Program Pascasarjana UGM: Yogyakarta
- Lucia Muslimin, Andi Tenrigau Bangsawan, Sri Utami.(2017). Department of Veterinary, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, Department of Animal Quarantine, Pare-Pare Identifikasi Brucellosis Pada Peternak Sapi di Kabupaten Pinrang
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1501/MENKES/PER/X/2010 tentang Jenis Penyakit Menular Tertentu yang Dapat Menimbulkan Wabah dan Upaya Penanggulangan. Jakarta: (tidak diterbitkan).
- Noor, S.M. Brucellosis, 2006: Penyakit Yang Belum Banyak Dikenal di Indonesia. Wartazoa
- Notoatmojo S., (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kementerian Pertanian, Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, Balai Veteriner Bukittinggi, Penyidikan Penyakit Brucellosis di Wilayah Kerja Balitvet Bukit Tinggi, 2016.
- Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, Christou L, Tsianos E. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis* 2006;6(2):91–9.
- Riska Novita, dkk, 2016, Seroprevalensi Dan Ancaman Brucella Abortus Pada Pekerja Peternakan Sapi Perah Kecamatan Cilawu, Garut
- Welyanto, dkk, 2018, Deteksi Antibodi Brucella pada Sapi Perah di Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi dengan Metode Rose Bengal Test (RBT)
- Young, J.E. Brucellosis, In: Brachman, P. S., Abrutyn, E., (Eds), *Bacterial Infections of Humans, Epidemiology and Control*, Fourth Edition. Springer Science+Bussines Media, New York. 2009