BULETIN

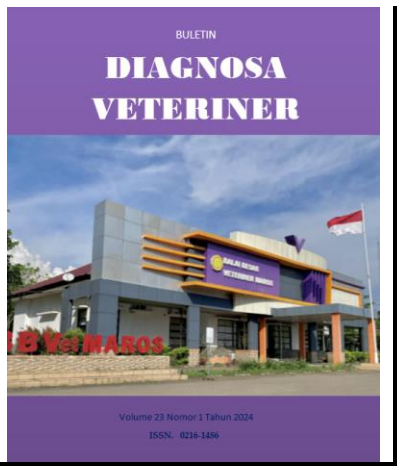
DIAGNOSA VETERINER

Volume 23 Nomor 1 Tahun 2024

ISSN. 0216-1486

Alamat Redaksi :

Balai Besar Veteriner Maros
Jl. DR. Ratulangi, Maros, Sulawesi Selatan 90514
Telp. (0411) 371105
Website:
https://bbvetmaros.ditjenpkh.pertanian.go.id/
Chat Center : 085156438764



Diagnosa Veteriner	Vol. 23	No. 01	Hal. 1-45	Maros Juni 2024	ISSN. 0216-1486

Dewan Redaksi

Pembina	:	Kepala Balai Besar Veteriner Maros.
Pengarah	:	Dr. drh. Muflihanah, M.Si.
Penanggung Jawab	:	drh. Hadi Purmana Wirawan, M.Kes.
Ketua Dewan Redaksi	:	drh. Wiwik Dariani, M.Sc.
Anggota Dewan Redaksi	:	drh. Dinar Hadi Wahyu H., M.Sc.
		drh. Titis Furi Djatmikowati
Ketua Sekretariat	:	drh. M. Gustav Satriadistfa S.
Anggota Sekretariat	:	Suryani Gesha Utami, AMd.
		Ramlan, AMd.
		I Putu Sudarma A. S., S.Kom

Periode Terbit : 2 kali setahun (Juni dan Desember)
Terbit Pertama Kali : April 2002

Jurnal Teknisia terbit pertama kali pada bulan Mei 2000. Bulletin Diagnosa Veteriner merupakan jurnal ilmiah berkala yang diterbitkan dua kali setahun oleh Seksi Informasi Veteriner, Balai Besar Veteriner Maros, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, yang berisi artikel-artikel bidang investigasi veteriner, pengujian dan diagnose penyakit hewan, kesehatan masyarakat veteriner, kajian epidemiologis, pengembangan teknik diagnose penyakit hewan, review ilmiah dan artikel ilmiah popular di bidang veteriner. Buletin Diagnosa Veteriner difokuskan pada artikel-artikel yang berasal dari hasil-hasil surveilans epidemiologis, penelitian laboratoris, telaah ilmiah, dan kajian pustaka yang ditambah dengan pemikiran penerapan pada kasus-kasus tertentu.

Pengantar Redaksi

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala, atas segala nikmat dan hidayah yang diberikan kepada kita. Hanya dengan kekuasaan-Nyalah Buletin Diagnosa Veteriner dapat kembali terbit. Pada penerbitan volume 22 Nomor 02 tahun 2023 ini kami menerbitkan 3 tulisan ilmiah. Artikel yang masuk merupakan kajian surveilans dan kasus, kami berharap artikel-artikel tersebut dapat bermanfaat bagi pembaca.

Dewan redaksi telah berupaya untuk dapat menerbitkan Buletin Diagnosa Veteriner tepat waktu, akan tetapi sampai saat ini masih belum terlaksana karena beberapa hal, diantaranya ketepatan artikel yang masuk. Oleh karena itu kami sangat senang jika artikel yang masuk dapat tepat waktu. Selain itu kami beharap senantiasa ada peningkatan kualitas tulisan dari waktu ke waktu.

Salam hangat kami,

Dewan Redaksi

Seroprevalensi Brucellosis di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara Tahun 2023

Titis Furi Djatmikowati[1], Dini Marmansari[1], Hamdu Hamjaya Putra[1], Siswani[1], Abdul Rahman[2],

1) Medik Veteriner Balai Besar Veteriner Maros
2) Paramedik Veteriner Balai Besar Veteriner Maros

Email : titis.furi@gmail.com

Abstract

Brucellosis merupakan penyakit bakterial pada sapi yang sangat menular, *zoonosis* dan penting secara ekonomi. Kabupaten Bombana yang secara geografis merupakan wilayah kepulauan, salah satunya adalah Pulau Kabaena yang hingga sat ini belum pernah dilaporkan terjadi kasus *Brucellosis*. Surveilan Brucellosis di Pulau Kabaena tahun 2023 merupakan surveilan awal untuk mengetahui tingkat atau aras penyakit *Brucellosis* dilakukan secara *cross sectional*. Besaran sampel sebanyak 400 sampel diperoleh berdasarkan rumus epidemiologi $n = 4PQ/L^2$ dengan menggunakan galat 5% dan estimasi prevalensi 50% untuk serosurveilan tahun 2023. Pelaksanaan surveilan dilakukan di enam Kecamatan dan pemilihan desa dilakukan secara random. Sebanyak 435 sampel serum yang diperoleh tidak teridentifikasi positif RBT dan CFT. Studi seroprevalensi *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bomabana tahun 2023 sebesar 0%, masih perlu dilakukan surveilan selanjutnya minimal 2 tahun kedepan untuk memonitoring seroprevalensi *Brucellosis* sehingga dapat ditentukan strategi pemberantasan *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana.

Kata kunci : *Brucellosis*, Pulau Kabaena, Bombana, seroprevalensi

PENDAHULUAN

Pulau Kabaena

Pulau Kabaena atau Tokotu'a adalah salah satu pulau di wilayah Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara dengan luas daratan 873 km^2. Awalnya pulau ini hanya terdiri dari 2 Kecamatan Kabaena Barat dan Kabaena Timur, saat ini telah terjadi pemekaran wilayah hingga menjadi 6 Kecamatan yaitu Kecamatan Kabaena,

Kabaena Barat, Kabaena Timur, Kabaena Selatan, Kabaena Utara dan Kabaena Tengah. Pulau Kabaena terletak di bagian barat Provinsi Sulawesi Tenggara, berjarak 56 km dari Pulau Buton. Transpotasi menuju Pulau ini ditempuh dengan jalur laut menggunakan kapal jet dari Kasipute kabupaten Bombana kurang lebih selama 2 jam atau dengan kapal motor selama 4 jam atau dengan kapal Ferry dari Kasipute Kabupaten Bomabana tujuan Dongkala, Kecamatan Kabaena Timur. Pulau Kabaena secara geografis, berbatasan dengan selat Kabaena bagian Utara, laut Flores bagian Tiimur dan Selatan, selat Muna dan di bagian barat berbatasan dengan teluk Bone. Jumlah penduduk Pulau Kabaena sekitar 90.712 jiwa dengan populasi ternak sapi sebanyak 12.365 ekor dan kerbau 96 ekor. (Dinas Pertanian Kabupaten Bombana, 2023).

Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel darah dengan *Rose Bengal Test* (RBT) selama tahun 2020-2022 oleh Bidang Peternakan dan Kesehatan Hewan Dinas Pertanian Kabupaten Bombana adalah negatif dan belum ada atau belum pernah ada kasus abortus pada ternak di Pulau Kabaena. Pertimbangan wilayah dengan batas laut dan hasil uji *Brucellosis* serta belum pernah dilaporkan adanya kasus abortus menjadi pertimbangan program untuk pemberantasan Brucellosis di Pulau Kabaena.

Brucellosis

Brucellosis merupakan penyakit bakterial yang kontagius pada ternak, satwa liar, mamalia laut maupun manusia dan dan penting secara ekonomi (OIE, 2021; Singh *et al*., 2002). Menurut CDC (2019), sebagai penyakit zoonotik, lebih dari 500.000 kasus

Brucellosis baru pada manusia dilaporkan terjadi di seluruh dunia beberapa tahun terakhir (WOAH, 2018). *Brucellosis* dianggap penting karena menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan terhadap peternakan dan industri sapi potong. Kerugian ekonomi yang timbul dari aborsi di total Swaziland 2.900.023 EUR, kerugian pada produksi susu sekitar 1.272.210 EUR dan kerugian ekspor sekitar 47.384 EUR. Tunisia dan Republik Demokratik Kongo melaporkan kerugian ekonomi akibat aborsi, berkurangnya tenaga kerja pertanian dan produksi susu yang lebih rendah (Akakpo *et all*, 2009).

Secara umum *Brucellosis* disebabkan oleh beberapa spesies dari genus *Brucella*, yaitu *Brucella abortus, Brucella militensis*, dan *Brucella suis* (WOAH, 2018). Enam spesies klasik termasuk *B.melitensis* penyebab utama pada kambing, *B.abortus* pada sapi, *B.ovis* pada domba, *B.suis* pada babi dan tikus, *B.canis* pada anjing dan *B.neotomae* pada tikus kayu (Alton, 1975). *Brucellosis* pada sapi, bersifat sangat menular dan disebabkan oleh *Brucella abortus.* Infeksi brucellosis ditandai dengan keguguran (abortus) pada masa akhir kebuntingan dan tingkat infertilitas yang tinggi di peternakan (Gwida, *et.al*. 2010). Bakteri *Brucella* bersifat intraseluler, memiliki kemampuan menyerang, bertahan dalam periode waktu yang lama dan memperbanyak diri dalam sel inang hingga menyebabkan kondisi kritis (Poester, *et al*. 2013).

Respons imun terhadap brucellosis melibatkan antara sistem imun humoral dan seluler. Brucella abortus memiliki faktor virulensi potensial yaitu protein VirB. Pada golongan koloni halus (smooth) Brucella dapat masuk ke dalam sel inang melalui

interaksi sel permukaan yang tersusun dari ikatan lipid. Brucella melakukan penetrasi melalui sel epitel dan menyebar dalam sel inang menuju limfonodus regional dan kemudian ke jaringan yang berbeda. Spesies Brucella dapat bertahan hidup dan bereplikasi dalam sel fagosit (Splitter, 2003). Terbentuknya antibodi tidak terlepas dari peran sel makrofag. Sel makrofag berperan memfagositosis, mencerna dan menghancurkan bakteri serta memproses antigan sehingga dapat merangsang pemebentukan antibodi. Makrofag yang memiliki histokompatibilitas tipe II (Ia positif) pada memnrannya akan mengikat sisa antigen. Sisa antigen yang terikat oleh makrofag ini mempunyai keefektifan 4 kali lebih tinggi dalam menstimulasi tanggap kebal dibandingkan dengan antigen yang tidak terikat. Antigen tersebut akan menstimulasi sel Limposit B dan T untuk mengadakan pemebelahan. Setelah mengalami pembelahan sel B akan memproduksi antibodi dan sel B memori (TIZARD, 1982) .

Antibodi yang dihasilkan sel limpfosit sebagi respon terhadap infeksi *Brucella* adalah serum protein yaitu Imnunoglobulin (Ig), yang dikaslifikasikan sebagai IgM dan IgG. IgG dibagi menjadi subklas IgG1 dan IgG2. Pada dasarnya uji serologi merupakan metoda untuk mendeteksi antibodi sebagai respon terhadap infeksi, namun IgG M antibodi yang mempunyai kemampuan mengaglutinasi antigen dengan sangat efisien tetapi kurang efisien pada pengikatan komplemen, sebaliknya dengan IgG. Interpretasi hasil uji brucellosis akan sulit tanpa adanya pengertian respon imunologi sapi terhadap antigen brucella (Sulaiman, 1994). Respon imun inilah yang menjadikan dasar penentuan status hewan terinfeksi Brucellosis melalui uji *Rose*

Bengat Test (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT) sehingga dapat digunakan untuk penentuan seroprevalensi *Brucellosis* di suatu daerah.

Status prevalensi *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana selama ini belum pernah diketahui. Berdarakan info Dinas Peternakan Kabupaten Bombana bahwa tidak pernah dilaporkan kejadian *Brucellosis* di Pulau Kabaena, tidak pernah ada pemasukan ternak sapi/kerbau namun justru tinggi nya pengeluaran ternak ke luar Pulaua Kabaena terutama ke wilayah Sulwaesi Selatan. Hal ini bisa menjadi potensi pengembangan lokasi bibit ternak sapi sangat penting untuk terus memantau perkembangan pengendalian penyakit tersebut, sehingga pada akhirnya akan mendukung peningkatan populasi ternak.

TUJUAN

Surveilan dan monitoring *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana bertujuan untuk mengetahui / mengukur prevalensi penyakit *Brucellosis*.

RUMUSAN MASALAH

Brucelosis merupakan salah satu zoonosis prioritas penyakit hewan menular strategis (Keputusan Menteri Pertanian No 237/Kpts/PK.400/M/3/2019) yang hampir menyebar luas di Indonesia. Strategi pemberantasan dan pengendalian penyakit *Brucellosis* di Indonesia sesuai dengan *Road Map* Pengendalian dan Penanggulangan *Brucellosis* ditentukan berdasarkan status wilayah terhadap penyakit *Brucellosis* (Ditjennak Keswan, 2015). Masih banyaknya wilayah yang belum diketahui

status terhadap penyakit *Brucellosis*, sehingga diperlukan surveilan *Brucellosis* secara terstruktur.

MATERI DAN METODE

Pengendalian *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana dilaksanakan melalui kegiatan surveilan untuk menegetahui seroprevalensi awal sebagai dasar strategi penegndalian *Brucellosis*.

Desain Studi

Penentuan prevalensi *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana yang secara geografis merupakan wilayah kepulauan sehingga terdapat beberapa pulau yang belum pernah dilaporkan terjadi kasus *Brucellosis* salah satunya adalah Pulau Kabaena. sebagai wilayah endemis, didasarkan pada desain *cross sectional* dengan unit epidemiologi peternak. Pemilihan kecamatan secara *targeted sampling*, yaitu kecamatan dengan populasi ternak yang padat. Sampel desa dan peternak diambil secara random sederhana (*simple random sampling*).

Perhitungan besaran sampel menggunakan rumus Martin *et al.*, (1987), sebagai berikut : $n = 4PQ/L^2$

Keterangan :

n = besaran sampel

P = perkiraan prevalensi

Q = 1 - p

L = *Error* (galat)

dengan asumsi estimasi prevalensi 50% dan tingkat kepercayaan 95%, maka diperoleh besaran sampel :

n = $4(0,5)(0,5) / (0,05)^2$

= 400 sampel

Sumber data

Data populasi ternak Pulau Kabaena diperoleh dari Dinas Peternakan Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2022 Berdasarkan data populasi ternak sapi di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana Tahun 2022 yaitu sebesar 10775 ekor, maka ditentukan target sampel setiap kecamatan berdasarkan proporsi populasinya, sebagai berikut :

Tabel 1. Target Sampel Surveilan *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana

No	Kecamatan	Populasi				Sampel Size	Pembulatan
		Sapi	Kerbau	Kuda	Kambing		
1	Kabaena	684	0	0	312	25,39211137	25
2	Kabaena Selatan	1713	13	7	244	63,59164733	64
3	Kabaena Barat	2081	0	0	194	77,25290023	77
4	Kabaena Utara	1969	14	0	306	73,09512761	73
5	Kabaena Timur	2057	15	5	273	76,36194896	76
6	Kabaena Tengah	2271	17	9	127	84,3062645	85
	Total	10775					400

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel berupa serum dari darah sapi. Pengambilan sampel darah yaitu spesimen darah diambil dari vena jugularis atau vena *cocygealis* dengan tabung *vacutainer* yang mengandung silikon (*cilicone coated tube*), kemudian dibiarkan pada suhu ruangan hingga terpisah (serum dengan *cloth*). Segera setelah serum terbentuk dapat dilakukan pengujian. Apabila pengujian ditunda, sampel serum harus disimpan pada suhu refrigerator (4°C) atau pada suhu *freezer* (-20°C). Apabila serum tidak terbentuk setelah penyimpanan pada suhu ruang, maka sampel dapat di*sentrifuse* selama 5 menit dengan kecepatan 1500 G. Serum yang mengalami hemolisis atau terkontaminasi, tidak dapat dilakukan pengujian.

Pengujian Laboratorium

Sampel serum yang diperoleh kemudian diuji di laboratorium serologi untuk pengujian RBT dan CFT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Surveilan penyakit *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara dilaksanakan di enam kecamatan yang memiliki ternak sapi dan dengan target sampel sesuai dengan perhitungan proporsi sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Pengambilan sampel pada tingkat desa dilakukan secara *simple random sampling*. Adapun rekapan perolehan sampel, sebagai berikut :

Tabel 2. Perolehan Sampel Surveilan *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara

Kecamatan	Target	Realisasi	Desa	Perolehan Sampel
Kabaena	25	31	Rahadopi	2
			Rahampuu	29
Kabaena Barat	77	83	Baliara	71
			Baliara selatan	12
Kabaena Selatan	64	64	Batuawu	64
Kabaena Tengah	85	90	Enano	40
			Lamonggi	26
			Lengora	22
			Lengora pantai	2
Kabaena Timur	76	90	Bungi-Bungi	12
			Tapuhaka	12
			Wumbubura	66
Kabaena Utara	73	77	Eeomokola	38
			Sangia Makmur	7
			Tedubara	32
Total	400	435		435

Sampel serum yang diperoleh kemudian diuji RBT (*Rose Bengal Test*) dan CFT (*Complement Fixation Test)*, adapun hasil uji secara rinci pada Tabel 3. Berdasarkan informasi Dinas Pertanian Kabupaten Bombana di Pulau Kabaena belum pernah dilakukan vaksinasi *Brucella abortus*. Hasil uji RBT dan CFT sampel serum yang diperoleh dari surveilan *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2023 sebanyak 435 sampel serum dan tidak ditemukan hasil

seropositif uji RBT dan CFT hal ini sesuai dengan Sulaiman (1994) dan CHAPPEL (1980) bahwa tidak ditemukan antibodi baik secara infeksi buatan mauapun infeksi alam. Menurut Sulaiman (1994) antibodi yang dihasilkan karena vaksinasi biasanya lebih reaktif terhadap RBT daripada CFT, dimungkinan karena RBT kebih sensitif terhadap IgM sedangkan CFT lebih sensitif terhadap IgG. Menurut CHAPPEL (1980), IgM merupakan antibodi predominan yang diproduksi 1-3 minggu setelah infeksi buatan, sedangkan IgG merupakan antibodi yang dominan pada brucellosis stadium kronis, yang dalam hal ini IgG_1 lebih banyak dibandingkan dengan IgG_2.

Tabel 3. Hasil Uji RBT dan CFT

Kecamatan	***Desa***	***Uji***			
		RBT Brucella abortus		**CFT Brucella abortus**	
		Seronegatif	**Seropositif**	**Seronegatif**	**Seropositif**
Kabaena	Rahadopi	2	0	2	0
	Rahampuu	29	0	29	0
Kabaena Barat	Baliara	71	0	71	0
	Baliara selatan	12	0	12	0
Kabaena Selatan	Batuawu	64	0	64	0
Kabaena Tengah	Enano	40	0	40	0
	Lamonggi	26	0	26	0
	Lengora	22	0	22	0
	Lengora pantai	2	0	2	0
Kabaena Timur	Bungi-Bungi	12	0	12	0
	Tapuhaka	12	0	12	0
	Wumbubura	66	0	66	0
Kabaena Utara	Eeomokola	38	0	38	0

Kecamatan	*Desa*	*Uji*			
		RBT Brucella abortus		**CFT Brucella abortus**	
		Seronegatif	**Seropositif**	**Seronegatif**	**Seropositif**
	Sangia Makmur	7	0	7	0
	Tedubara	32	0	32	0
Total			0	435	0

Berdasarkan nilai seroprevalensi *Brucellosis* Pulau Kabaena Kabupaten Bombana tahun 2023 sebesar :

Seroprevalensi = (0/435) x 100% = 0%

Perolehan sampel yang cukup baik menyebabkan hasil yang diperoleh cukup menggambarkan kondisi penyakit di lapangan. Perolehan sampel surveilan *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana lebih besar dari perhitungan sampel yang direncanakan sebelumnya.

$$n = 4PQ/L^2$$

$$L^2=4PQ/n$$

$$= 4(0.5)(0.5)/435$$

$$L^2= 0,002299$$

$$L=0,047$$

Perhitungan sampel awal menggunakan galat 0,05 dan jika dihitung berdasarkan perolehan sampel yaitu 435 sampel, maka nilai galatnya menjadi 0,047. Penurunan galat menunjukkan tingkat presisi menjadi lebih tinggi dari sebelumnya. Sehingga dapat mencegah bias dari hasil yang diperoleh.

Penetapan status wilayah/daerah sesuai dengan *Roadmap* Nasional Pengendalian dan Penanggulangan *Brucellosis* (Ditjennakkeswan,2015) melalui pendekatan zona (*zoning approach*) yaitu diklasifikasikan menjadi tiga yaitu daerah bebas penyakit, daerah tertular ringan (< 2%), daerah tertular berat (>2%) dan daerah tersangka (prevalensi tidak diketahui). Berdasarkan hasil seroprevalensi yang diperoleh dari pengujian RBT dan CFT, maka status *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana masih tergolong bebas sementara.

Penetapan strategi pemberantasan yang paling baik, banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti sistem produksi, geografis, perdagangan hewan, ketersediaan anggaran, kapasitas teknis, kompetensi staf, prevalensi penyakit dan kesadaran peternak dalam mendukung kebijakan pengendalian dan pemberantasan. Sesuai dengan prosedur pengendalian dan pemberantasan *Brucellosis* program vaksinasi *Brucella* merupakan salah satu strategi dalam pengendalian dan pemberantasan *Brucellosis* apabila suatu wilayah memiliki prevalensi > 2% (Ditjennakkeswan, 2015).

Strategi pemberantasan *Brucellosis* di Pulau Kabaena selanjutnya adalah tetap melakukan monitoring prevalensi Brucellosis berturut-turut minimal selama 3 tahun dan disertai dengan *test and slaughter*. Data surveilan dan pengujian yang telah dilakukan kemudian dapat digunakan untuk menentukan nilai tingkat kejadian penyakit brucellosis (prevalensi) Pulau Kabaena Kabupaten Bombana tahun 2024.

KESIMPULAN

Seroprevalensi *Brucellosis* Pulau Kabaena Kabupaten Bombana Tahun 2023 sebesar 0%. *Test and slaughter* reaktor *Brucellosis* dapat menjadi salah satu upaya /strategi yang digunakan untuk pemberantasan *Brucellosis* di Pulau Kabaena Kabupaten Bombana.

SARAN

Dinas Pertanian dan Pangan yang membawahi fungsi peternakan di Kabupaten Bomaban sebaiknya mencanangkan program *test and slaughter* reaktor *Brucellosis* untuk menjaga status penyakit *Berucellosis* di Pulau Kabaena serta memeperketat pemasukan ternak sapi/kerbau ke Pulau Surveilan penyakit Brucellosis masih terus dilakukan untuk memontoring prevalesni Bruecellosis minimal 2 tahun kedepan.

DAFTAR PUSTAKA

Alamian, S., Dadar, M., Soleimani, S., Behrozikhah, A. M., Etemadi, A .2019. A Case of Identity Confirmation of Brucella abortus S99 by Phage Typing and PCR Methods. Arch. Razi Ins., 74(2), 127-133.

Alton, G.G; Jones, L.M; Angus, R.D; dan Verger, J.M. 1988. Techniques For The Brucellosis Laboratory. Institut National De La Recherche Agronomique. Paris.

Ditjennak. 2006. Kebijakan pemberantasan brucellosis pada sapi perah. Rakor brucellosis sepulau Jawa. Jakarta (Indonesia) : Direktorat Jenderal Peternakan.

Enaro W.H. 2020. A review on zoonotic importance of a Brucellosis. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci. (2020). 7(9): 9-31. DOI: 10.22192/ijarbs.

Enright FM. 1990. The pathogenesis and pathobiology of Brucella infection in domestic animals. In : Nielsen K, Duncan JR, editors. Animal brucellosis. Boca Raton (USA): CRC Press Inc. p. 301 -320.

Greiner m, verloo d, de massis f. 2009. Meta-analytical equivalence studies on diagnostic tests for bovine brucellosis allowing assessment of a test against a group of comparative tests. Prev vet med. 2009;92:373-81. medline:19766334 doi:10.1016/ j.prevetmed.2009.07.014

Gwida, M., Al Dahouk, S., Melzer, F., Rösler, U., Neubauer, H., & Tomaso, H. 2010. Brucellosis – Regionally Emerging Zoonotic Disease? Croatian Medical Journal, 51(4), 289–295. doi:10.3325/cmj.2010.51.289 Handayani T. Noor S.M., Pasaribu F.H. 2018. Isolasi Brucella abortus dari cairan hygroma dan susu. ARSHI Vet Lett, 2018, 2(3): 55-56. DOI: http://dx.doi.org/10.29244/avl.2.3.55-56.

Kartini D., Noor S.M., Pasaribu F.H. 2017. Deteksi Brucellosis pada Babi secara Serologis dan Molekuler di Rumah Potong Hewan Kapuk, Jakarta dan Ciroyom, Bandung. 2017. Acta Veterinaria Indonesiana. Vol. 5, No. 2: 66-73, Juli 2017.

Khurana, S. K., Sehrawat, A., Tiwari, R., Prasad, M., Gulati, B., Shabbir, M. Z., … Chaicumpa, W. 2021. Bovine brucellosis – a comprehensive review. Veterinary Quarterly, 41(1), 61–88.doi:10.1080/01652176.2020.186

Nicoletti P. 2013. Brucellosis in Cattle (Contagious abortion, Bang's Disease). College of Veterinary Medicine. MSD Manual: Veterinary Manual.

OIE. Brucellosis (Brucella abortus, Brucella melitensis, and Brucella suis). In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2021. Vols. 1, 2, and 3. Terrestrial Manual 8th ed., 2021 ed. Paris: World Organisation for Animal Health (2021). p. 355–98

Poiester, F.P., Nielsen, K.,Samartino, L.E. and Yu, W.L. 2010. Diagnosis of brucellosis. Open Vet.Sci. J. 4:46.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W. Constable, P.D. 2007. A Textbook and of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats 10th edition. Spain: Saunders Elseier. pp 963-993

Saavedra M.J., Fernandes C., Queiroga C. 2019. Laboratory Diagnosis of Brucellosis. In: Brucellosis in Goats and Sheep. Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-53614-962-3.

Sulaiaman, I. 1994. Brucellosis Pada Sapi. https://repository.pertanian.go.id/ items/c6a9352d-fd1b-404d-b44b-b42ea40986aa. 1993.

Supartono. 2004. Isolasi dan Identifikasi Brucella abortus Penyebab Keguguran pada Sapi. Prosiding.

WHO [World Health Organization] .2006. Brucellosis in Humans and Animals. Geneva, Switzerlad: WHO Press. World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), World Organisation for Animal Health Principal (WOAH). WHO Press; 2006.

WOAH [World Organization for Animal Health]. 2009. Bovine Brucellosis. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.

WOAH [World Organization for Animal Health]. 2018. WOAH-listed diseases, infections and infestations in force in 2018. Accessed 20th April 2020. https://www.WOAH.int/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/old-classification-of-diseases-notifiable-to-the-WOAH-list-b/[Ref list]

Young, E.J. 1995. An overview of human brucellosis. Clin. Infect. Dis. 21:283-290.