

PEMANTAUAN PENYAKIT BRUCELLOSIS PADA DAERAH BERSTATUS BEBAS DENGAN SURVEILANS BERBASIS RESIKO

Eka Zakiah Jamal Nasution, Angelina Susanti, Endang Susanti,
Rahmat Aqil Azyzy,

Balai Veteriner Medan

Corresponding author : Eka Zakiah Jamal Nasution, eka.nasution86@gmail.com

ABSTRAK

Brucellosis adalah penyakit ternak menular yang secara primer menyerang sapi, kambing, babi, dan secara sekunder menyerang berbagai jenis ternak lainnya serta manusia (*zoonosis*). Pada sapi penyakit ini disebabkan oleh *Brucella abortus* dan dikenal sebagai penyakit Keluron atau penyakit Bang. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor : 86/Kpts/PK.320/1/2016, Provinsi Sumatera Utara telah dinyatakan bebas brucellosis. Oleh karena itu, pemantauannya dilakukan dengan surveilans berbasis resiko. Tujuan Surveilans ini adalah untuk membuktikan bahwa jumlah sapi di Provinsi Sumatera Utara yang terinfeksi brucellosis masih dalam batas toleransi status bebas penyakit. Sembilan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara terpilih yang memiliki resiko tinggi terhadap brucellosis berdasarkan sejarah dan populasi sapi. Sampel yang diambil adalah serum sapi dan dilakukan uji serologi menggunakan teknik *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT). Total sampel yang diperoleh adalah 1843 serum di 9 Kabupaten/Kota pada tahun 2019. Pengujian menggunakan RBT menunjukkan hasil seropositif sebanyak 5,97% (110/1843) dan seronegatif sebanyak 94,03% (1733/1843). Kemudian hasil seropositif pada pengujian RBT dilanjutkan ke pengujian CFT, dan hasilnya adalah sampel positif sebanyak 3,74% (69/1843). Hal ini menunjukkan bahwa di Provinsi Sumatera Utara masih ditemukan reaktor brucellosis. Untuk mempertahankan status bebas dan untuk mencegah tidak meluasnya penyakit brucellosis di Provinsi Sumatera Utara, maka sapi-sapi reaktor harus dilakukan pemotongan bersyarat (*Slaughter*), melakukan pengawasan ketat terhadap lalu lintas / jual beli ternak antar daerah, KIE (Komunikasi, Informasi, dan Edukasi), dan adanya keseriusan/komitmen dari pemerintah daerah untuk bekerjasama memberantas penularan penyakit brucellosis.

Kata Kunci : Brucellosis, RBT-CFT, Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Brucellosis merupakan penyakit ternak yang menjadi problem nasional baik dari segi kesehatan masyarakat maupun dari segi ekonomi peternakan. Brucellosis mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup besar sehingga beberapa negara berupaya melaksanakan program pengendalian dan pemberantasan terhadap penyakit ini. Berdasarkan SK Mentan No. 4226/Kpts/OT.140/4/2013 tentang penetapan jenis PHMS, maka brucellosis merupakan salah satu penyakit hewan menular strategis yang mendapatkan prioritas dari pemerintah untuk pemberantasannya. Peningkatan kasus brucellosis sejalan dengan peningkatan populasi ternak. Selain itu, seringnya sapi berpindah merupakan faktor utama penyebab meningkatnya kasus brucellosis di Indonesia.

Brucellosis adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri genus *Brucella*. Pada sapi umumnya disebabkan oleh *Brucella abortus*. Hewan betina yang terinfeksi biasanya asimtomatik dan secara klinis ditandai dengan abortus pada kebuntingan 5 - 9 bulan, *retensi plasenta*, sedangkan pada jantan dapat menyebabkan *orchitis*, *epididimitis*, dan *arthritis*. Penyebaran bakteri melalui kotoran yang berasal dari uterus dan susu merupakan sumber infeksi (OIE, 2009).

Selain itu penularan lain dapat melalui pakan dan air minum yang tercemar bakteri *Brucella abortus* dari penderita yang mengalami keguguran atau melahirkan.

Secara umum, Indonesia belum dinyatakan bebas penyakit brucellosis. Sebagian besar peternak sapi belum melakukan pemotongan bersyarat terhadap sapi yang terbukti positif brucellosis, sehingga sapi penderita bersifat sebagai carrier seumur hidupnya di lokasi tersebut. Sedangkan khusus wilayah Provinsi Sumatera Utara telah mendapatkan pengakuan secara resmi sebagai provinsi bebas brucellosis. Untuk mempertahankan status bebas, maka ternak sapi yang masuk ke wilayah Provinsi Sumatera Utara harus dan hanya berasal dari wilayah yang bebas brucellosis, untuk itu agar lalu lintas di perbatasan dengan daerah tertular/endemis brucellosis yaitu yang berbatasan langsung dengan Provinsi Aceh agar lebih diperketat.

Balai Veteriner Medan mempunyai tugas dan fungsi sebagai Unit Pelaksana Teknis yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan surveilans penyakit hewan di wilayah kerja, maka perlu melakukan kegiatan pengendalian penyakit brucellosis dengan mengadakan monitoring/surveilans pada peternakan sapi rakyat dan komersil di wilayah kerja khususnya Provinsi Sumatera Utara.

TUJUAN

Untuk membuktikan bahwa sapi di wilayah Provinsi Sumatera Utara masih dalam batas toleransi status bebas brucellosis (prevalensi < 0,2%).

MATERI DAN METODE

Penetapan Lokasi dan Desain Sampling

Lokasi yang dipilih untuk kegiatan ini adalah daerah yang memiliki resiko tinggi terhadap penularan brucellosis di Provinsi Sumatera Utara.

Desain sampling yang digunakan adalah *Risk Based Surveillance* (RBS) atau surveilans berbasis resiko. Faktor resiko yang digunakan untuk menentukan lokasi surveilans meliputi daerah dengan populasi ternak sapi tinggi, memiliki historis kasus atau yang diduga kasus brucellosis, daerah yang berbatasan langsung dengan provinsi Aceh (sebagai daerah endemis brucellosis), dan sistem pemeliharaan ternak yang semi intensif atau ekstensif dengan tingkat interaksi antar hewan ternak yang tinggi, seperti padang penggembalaan. Unit epidemiologi adalah desa.

Defenisi Kasus

Terdapat dua kategori definisi kasus pada pemantauan penyakit ini.

1. Desa historis (desa *high risk*) yaitu desa kasus atau yang diduga kasus brucellosis disuatu wilayah dengan laporan kejadian keguguran pada sapi

dan hasil uji CFT positif *brucella* berdasarkan laporan pasif dari Isikhnas dan diagnosa Balai Veteriner Medan selama periode 2014-2018.

- Desa non historis (desa *low risk*) yaitu desa yang tidak ada laporan kejadian keguguran pada sapi dan hasil uji positif CFT *brucella* berdasarkan laporan pasif dari Isikhnas dan diagnosa Balai Veteriner Medan selama periode 2014-2018.

Sampel

Sampel yang menjadi target pengujian adalah serum sapi betina berumur lebih dari 6 bulan. Sampling dilakukan pada tingkat desa yang memiliki *High Risk* dan *Low Risk* kasus brucellosis. Sebanyak 28 desa *High Risk* dan 2 desa *low risk* dari 9 Kabupaten/Kota terpilih, dimana setiap desa diambil 60 sampel. Penentuan jumlah desa serta jumlah hewan dalam setiap desa yang akan diambil sampelnya dapat dilakukan dengan menggunakan kalkulator daring yang disediakan di situs: <https://epitools.ausvet.com.au/riskbasedsssimple>. Selain itu, jumlah tersebut disesuaikan dengan anggaran yang tersedia. Pada Tabel 1 disajikan lokasi desa dan target sampel yang akan diambil pada pelaksanaan surveilans brucellosis di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2019.

Tabel 1. Lokasi Desa dan Target Sampel Surveilans Brucellosis di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2019

No.	Kabupaten / Kota	Desa/Kelurahan	Jenis Sampel (Serum)
1.	Langkat	Air Hitam	60
		Bukit Mas	60
		Sei Bamban	60
		Paya Bengkuang	60
2.	Deli Serdang	Klumpang Kebon	60
		Paya Bakung	60
		Sumber Rejo	60
		Tanjung Garbus I	60
		Pagar Merbau II	60
		Karang Anyar	60
3.	Serdang Bedagai	Sinah Kasih	60
		Pegajahan	60
		Sei Sejenggi	60
		Paya Pinang	60
		Kota Tengah	60
4.	Tebing Tinggi	Bagelen	60
		Berohol	60
		Tanjung Marulak	60
5.	Batubara	Dewi Sri	60
		Lubuk Besar	60

No.	Kabupaten / Kota	Desa/Kelurahan	Jenis Sampel (Serum)
		Lubuk Hulu	60
		Pulau Sejuk	60
		Gunung Bandung	60
6.	Simalungun	Bandar Betsy I	60
		Bandar Siantar	60
7.	Labuhan Batu Utara	Perkeb. Brussel	60
		Pasang Lela	60
8.	Labuhan Batu	Gunung Selamat	60
9.	Mandailing Natal	Batang Gadis	60
		Kota Siantar	60
TOTAL			1800

Pengujian

Uji serologi yang dilakukan adalah untuk mengetahui infeksi *Brucella abortus*. Metode serologi yang digunakan adalah *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT). Antigen RBT berasal dari Pusvetma Surabaya dan antigen CFT dari ID Vet. Uji RBT secara Rapid Agglutination Test akan menunjukkan hasil positif apabila terjadi agglutination pada campuran antigen dan serum yang sama banyak, dan sebaliknya apabila tidak terjadi agglutination maka dinyatakan negatif. Pada uji *Complement Fixation Test* (CFT), hasil positif dinyatakan jika terjadi fiksasi sempurna (reaksi 4+) akan terlihat adanya pengendapan eritrosit di dasar plat sedangkan supernatannya jernih atau tidak berwarna. Reaksi negatif (dinilai dengan 0) ditandai dengan adanya *lysis* sempurna, kita tidak akan melihat adanya endapan eritrosit sedangkan supernatan akan berwarna merah (haemoglobin). Variasi derajat *lysis* tidak sempurna dinilai dengan 1+, 2+ dan 3+. Pada kolom kontrol anti-komplementer akan terlihat adanya *haemolysis* sempurna, apabila tidak berarti kemungkinan serum jelek. Nilai positif (+) yang diambil sebagai hasil akhir uji adalah reaksi positif (+) pada tingkat pengenceran tertinggi. Semua kontrol pengujian harus diikutsertakan dan terstandar. Direkomendasikan bahwa batas minimum nilai uji adalah 2+ dalam $\frac{1}{4}$ pengenceran serum ($\frac{2}{4}$). Hasil $\frac{1}{4}$ bisa dianggap inconclusif/tidak cukup meyakinkan. Nilai $\geq \frac{2}{4}$ atau 20 IUCFT/ml adalah positif, dan $0/4$ adalah negatif. Nilai selanjutnya disebut sebagai titer serum.

HASIL

Sebanyak 1843 sapi telah diambil serumnya dari 9 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Sampel serum tersebut selanjutnya diperiksa di Laboratorium Bakteriologi Balai Veteriner Medan terhadap penyakit brucellosis dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Serologi Brucellosis dengan RBT dan CFT

Kabupaten/Kota	Jumlah Serum	Pemeriksaan Brucellosis			
		RBT		CFT	
		Sero (+)	Sero (-)	Sero (+)	Sero (-)
Serdang Bedagai	304	3	301	0	3
Batubara	303	43	260	25	18
Labuhan Batu	71	12	59	4	8
Labuhan Batu Utara	128	9	119	9	0
Langkat	243	0	243		
Tebing Tinggi	187	8	179	0	8
Deli Serdang	362	31	331	27	4
Simalungun	120	4	116	4	0
Mandailing Natal	125	0	125		
TOTAL	1843	110	1733	69	41

Pada uji RBT sebanyak 5,97% (110/1843) sapi menunjukkan hasil seropositif dan sebanyak 94,03% (1733/1843) seronegatif. Kemudian hasil seropositif pada pengujian RBT dilanjutkan ke pengujian CFT, dan hasilnya adalah sampel positif sebanyak 3,74% (69/1843) dan sisanya adalah negatif CFT. Hal ini menunjukkan bahwa sapi yang ada di wilayah kerja Balai Veteriner Medan yaitu Provinsi Sumatera Utara masih ditemukan reaktor brucellosis.

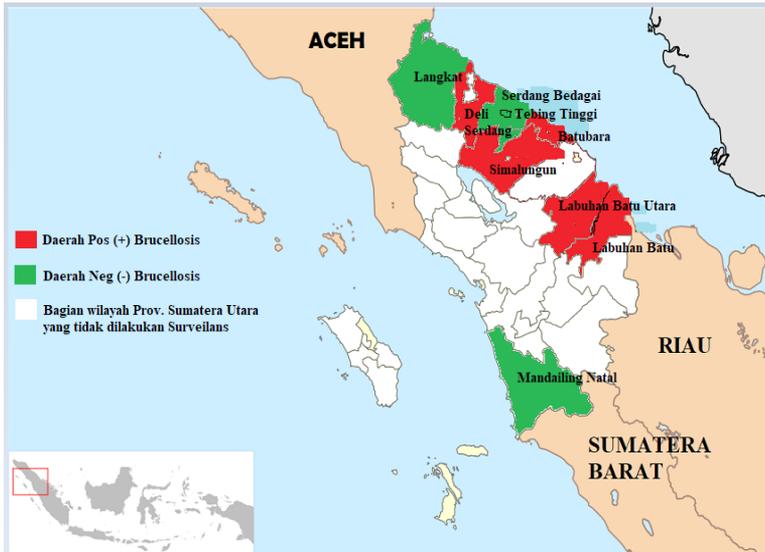
Distribusi sapi yang bertindak sebagai reaktor brucellosis per Kabupaten/ Kota disajikan dalam Tabel 3 dan jumlah sapi reaktor berdasarkan desa dapat dilihat dalam Tabel 4. Selanjutnya peta sebaran kasus brucellosis di Provinsi Sumatera Utara disajikan pada Gambar 1.

Tabel 3. Persentase Jumlah Positif Brucella abortus per Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara

Kabupaten/Kota	Jumlah serum yang diuji	serum yang positif pada uji CFT	Persentase reaktor (%)
Deli Serdang	362	27	1,46% (27/1843)
Batubara	303	25	1,35% (25/1843)
Labuhan Batu Utara	128	9	0,49% (9/1843)
Labuhan Batu	71	4	0,22% (4/1843)
Simalungun	120	4	0,22% (4/1843)
Tebing Tinggi	187	0	0%
Mandailing Natal	125	0	0%
Langkat	243	0	0%
Serdang Bedagai	304	0	0%
TOTAL	1843	69	3,74%

Tabel 4. Distribusi Reactor Brucellosis berbasis desa di beberapa Kabupaten/ Kota di Provinsi Sumatra Utara pada tahun 2019

No.	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Jumlah serum yang diuji	Jumlah reactor brucellosis (ekor)
1	Deli Serdang	Pagar Merbau	Pagar Merbau 1	57	8
		Lubuk Pakam	Tanj. Garbus 1	22	1
		Hamparan Perak	Kamp. Tandam Hulu	75	3
		Hamparan Perak	Klumpang Kebon	60	14
		Hamparan Perak	Paya Bakung	60	1
2	Labuhan Batu Utara	Merbau	Perkeb. Brussel	11	5
		Merbau	Bulungihit	31	3
		Na IX X	Pasang Lela	32	1
3	Labuhan Batu	Bilah Barat	Afdeling II Rantau P	11	4
4	Batubara	Limapuluh	Gunung Bandung	60	13
		Limapuluh	Lubuk Hulu	60	4
		Limapuluh	Pulau Sejuk	60	4
		Sei Suka	Dewi Sri	60	4
5	Simalungun	Bandar Hulan	Bandar Betsy I	46	4
TOTAL				645	69



Gambar 1. Peta Sebaran Kasus Brucellosis Daerah Sampling di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2019

PEMBAHASAN

Provinsi Sumatera Utara telah dinyatakan bebas *Brucellosis* sejak tahun 2015, oleh sebab itu surveilans yang dilakukan adalah memastikan bahwa kondisi tersebut dapat dipertahankan dengan cara melaksanakan *Surveilans Berbasis Resiko (Risk Based Surveilans)* dengan memilih sampel pada sub-populasi yang memiliki resiko tinggi terhadap penularan *Brucellosis*.

Dari data diatas (Tabel 3), diketahui reaktor *brucella* terbanyak di Kabupaten Deli Serdang (27 ekor) dan Kabupaten Batubara (25 ekor). Kasus penularan brucellosis di dua Kabupaten tersebut hampir sama yaitu karena faktor lingkungan. Ada beberapa reaktor memiliki riwayat keguguran di kandang dan ada juga di padang penggembalaan, sedangkan reaktor tersebut digembalakan ditempat penggembalaan yang sama. Kemungkinan penularan terjadi secara langsung, baik melalui perkawinan alami maupun secara oral (pakan dan peralatan kandang) yang terkontaminasi oleh hasil abortusan. Diketahui kuman *brucella* dapat bertahan hidup pada berbagai kondisi lingkungan dalam waktu tertentu. Kuman *brucella* dapat bertahan hidup selama 2 hari dalam kotoran atau limbah kandang bagian bawah dengan suhu yang relatif tinggi. Pada air minum ternak, kuman dapat bertahan selama 5 - 114 hari dan pada air limbah selama 30 - 150 hari (Sudibyo, 1995). Hal ini sesuai dengan pendapat Brubaker tahun 1985 yang menyatakan bahwa sapi dapat tertular brucellosis setelah memakan atau meminum bahan makanan yang tercemar oleh bahan abortusan. Selain itu, sistem pemeliharaan sapi yang semi intensif, pengaruh cuaca seperti musim penghujan menyebabkan

kelembaban tinggi, suhu rendah, dan kurang sinar matahari, sehingga organisme ini dapat bertahan hidup selama beberapa bulan dalam air, fetus abortus, wol, jerami, lumpur, peralatan dan pakaian (Budiharta, S. Dan Widiasih, A. D. 2012). Beberapa daerah yang positif brucellosis merupakan daerah yang memiliki histori brucellosis, daerah berpenduduk ternak tinggi, serta adanya mobilisasi penjualan sapi antar daerah yang tidak disertai pemeriksaan dan lalu lintas tinggi merupakan faktor lain penyebab kasus brucellosis di Provinsi Sumatera Utara.

Tabel 4. merupakan daerah distribusi reactor brucellosis berbasis desa di beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019. Sebagian desa yang sudah direncanakan untuk diambil sampelnya ternyata tidak memenuhi target sampel dikarenakan berbagai kendala seperti populasi sapi berkurang, pemilik sapi tidak berada ditempat, jarak dan waktu yang terbatas, cuaca (musim penghujan), sapi liar (susah di handling), dan sebagainya, sehingga kekurangan target sampel diambil ke desa tetangga (desa terdekat).

Hasil surveilans brucellosis Balai Veteriner Medan pada tahun 2019 menunjukkan angka prevalensi sebesar 3,74% dari 1.843 ekor yang di uji. Daerah yang disampling adalah 9 Kabupaten / Kota yang memiliki histori brucellosis dari 33 Kabupaten / Kota yang ada di Sumatera Utara. Provinsi Sumatera Utara diketahui memiliki populasi sapi sebanyak 1.009.301 ekor (BPS Sumut, 2019). Sedangkan total populasi sapi di sembilan Kabupaten / Kota yang dilakukan surveilans adalah sebanyak 726.956 ekor (BPS Sumut, 2020). Apabila jumlah positif brucellosis dibandingkan dengan total sapi yang ada di sembilan Kabupaten / Kota, maka prevalensi yang diperoleh sangat kecil yaitu 0,009%, masih jauh dibawah prevalensi yang dipersyaratkan untuk daerah bebas (prevalensi < 0,2%). Selain untuk melihat perkembangan penyakit brucellosis di daerah tersebut, kita juga bisa memperoleh informasi lain terkait penyakit hewan. Balai Veteriner Medan selalu melakukan koordinasi dengan dinas untuk diambil tindakan guna mempertahankan status bebas yang sudah didapat sejak tahun 2016. Dinas peternakan terkait mempunyai wewenang untuk melakukan tindakan *Test and Slaughter*. Hal tersebut dilakukan sebagai salah satu upaya dalam pencegahan sedini mungkin terhadap penyebaran penyakit brucellosis dan sebagai langkah dalam menanggulangi secara cepat terhadap masuknya kembali reaktor brucellosis ke wilayah kerja Balai Veteriner Medan, mengingat penyakit brucellosis ini mengakibatkan kerugian ekonomi yang sangat besar.

Brucellosis pada sapi terutama disebabkan oleh bakteri *Brucella abortus*. Kuman ini tergolong genus *Brucella*, famili *Brucellaceae*. Upaya penanggulangan brucellosis yakni dengan memutus siklus penularannya (Frienchick dkk, 1985). Brucellosis pada sapi merupakan penyakit hewan menular yang ditandai oleh abortus (keluron) pada kebuntingan tua. Kejadian abortus pada sapi yang sedang bunting dapat mencapai 5-90%, tergantung pada frekuensi penularan, virulensi kuman, kondisi inang dan sebagainya (Subronto, 1985).

Pola pencegahan dan pemberantasan penyakit brucellosis pada dasarnya adalah bila ditemukan sapi reaktor, sapi tersebut dikeluarkan dari kelompok dan dipotong bersyarat. Sedangkan sapi yang sehat dari daerah bebas brucellosis tidak perlu divaksinasi, tetapi bila berasal dari daerah tertular sapi yang sehat harus divaksinasi terutama anak sapi dan sapi dara. Tindakan administratif adalah menghindari pemasukan bibit sapi dari daerah tertular ke daerah bebas brucellosis (Stuart, 1982).

Surveilans brucellosis di wilayah kerja Balai Veteriner Medan khususnya Provinsi Sumatera Utara masih harus tetap dilakukan. Hal ini bertujuan untuk memantau perkembangan kasus brucellosis di lapangan mengingat adanya perpindahan ternak antar desa, kecamatan, kabupaten ataupun provinsi yang sulit dikontrol sehingga dengan adanya monitoring dan surveilans terhadap penyakit brucellosis secara kontinyu dapat tetap mempertahankan status bebas dari penyakit brucellosis dan di samping itu dapat mendeteksi secara dini masuknya reaktor brucellosis ke wilayah Kerja Balai Veteriner Medan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dari hasil pengujian di laboratorium pada tahun 2019, diketahui bahwa beberapa sampel darah sapi positif terhadap penyakit brucellosis, namun prevalensinya masih $< 0,2\%$.
2. Provinsi Sumatera Utara masih dinyatakan statusnya bebas brucellosis.
3. Untuk mendukung status bebas brucellosis maka perlu adanya keseriusan dan komitmen yang tinggi dari pemerintah daerah maupun Provinsi Sumatera Utara untuk bekerjasama memberantas penyakit brucellosis.
4. Melakukan pengawasan ketat terhadap lalu lintas / jual beli ternak antar daerah dan KIE (Komunikasi, Informasi, dan Edukasi).
5. Perlu dilakukan surveilans berkelanjutan terhadap penyakit tersebut setiap tahunnya. Dan apabila masih ditemukan reaktor, maka harus dilakukan pemotongan bersyarat. Hal ini dilakukan untuk mencegah meluasnya penyebaran penyakit brucellosis.
6. Melakukan uji ulang brucellosis terhadap ternak yang baru masuk walaupun sudah ada surat bebas brucellosis dari daerah asal.
7. Perlu sosialisasi lebih luas tentang arti pentingnya pemeriksaan brucellosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alton, G.G. 1984. Report on consultansy in animal brucellosis. Bogor: Research Institute for Veterinary Science. pp. 1 - 3.
- Alton, G.G ., J .M. Jones, R .D . Angus and J .M. Verger. 1988 . Techniques for the brucellosis laboratory. Institute National de la Recherche Agronomique . Paris . pp. 34 - 60 .
- Budiharta S, Widiasih AD. 2012. Epidemiologi Zoonosis di Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Brubaker, R.R. 1985. Mechanism of bacterial virulence . In Ornston, L.N., A. Balows and P. Baumann (Edits) . Annual Review of Microbiology . Vol . 39, Annual Review Inc .
- BPS Sumut, 2019. Populasi Sapi potong menurut provinsi, 2009-2019. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1016>
- BPS Sumut, 2020. Provinsi Sumatera Utara dalam angka 2020. ISSN :0215-2053. Katalog : 1102001.12. Sumatera Utara.
- Frienchick, P.J ., R.J .F . Markham and A.H. Cocharane . 1985 . Inhibition of phagosom lisosom fusion in macrophages by soluble extracts of virulent *B. abortus*. Am . J. Vet . Res. 46 (3) : 332-335.
- OIE. 2009. Manual standards for diagnostic test and vaccines for terrestrial animals: Bovine Brucellosis. [http:// www.oie.int/eng/normes/mmanual/aummry.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/aummry.htm).
- Ristic, M. and I . McIntyre . 1981 . Diseases of Cattle in the Tropics . Economic and Zootic Relevance. Martinus Nijhoff Publisher . Boston, London.
- Soejoedono R R. 2004. *Zoonosis*. Laboratorium Kesmavet FKH IPB. Bogor.
- Sudibyo, A. 1995 . Studi epidemiologi brucellosis dan dampaknya terhadap reproduksi sapi perah di DKI Jakarta. JITV 1 : 31 - 36.
- Stuart, F.A . 1982. Comparison of rifampicin and tetracyclin based regimens in the treatment of experimental brucellosis. J. Infec . 5: 27 - 34.
- Sutjipto. 1995. Penanganan Penyakit *Brucellosis* pada Sapi. Erlangga. Jakarta.