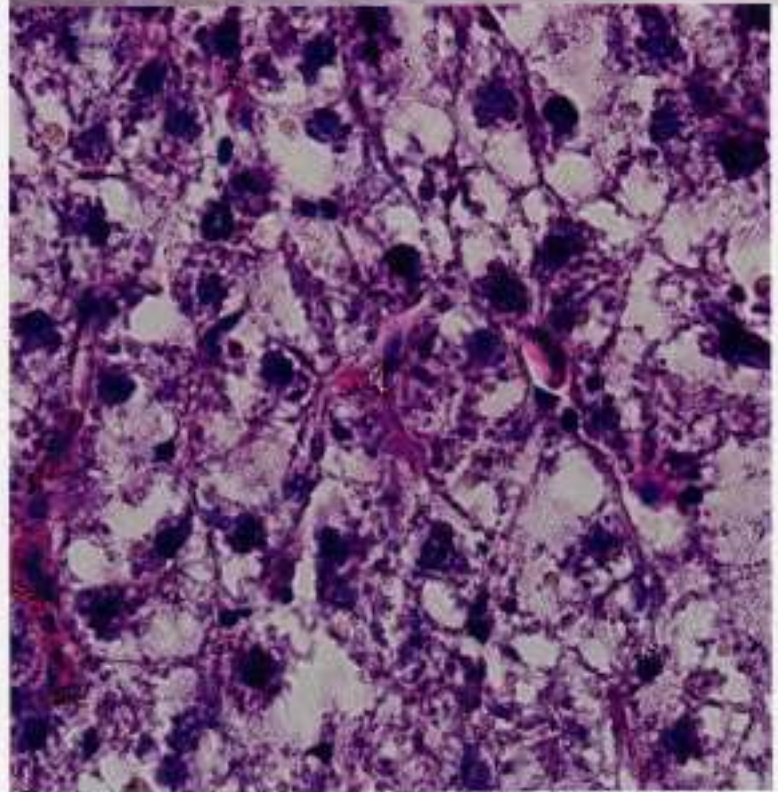


ISSN 1979-1305

VETERINARIA *Medika*



Vet Med | Vol. 6 | No. 3 | Hal 161-237 | Surabaya, Nopember 2013

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Vol 6 , No. 3, Nopember 2013

Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan
Peternakan.

Terbit pertama kali tahun 2008 dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan
Pebruari, Juli dan Nopember.

Susunan Dewan Redaksi

Ketua penyunting :

Widjiati

Sekretaris :

Lucia Tri Suwanti

Bendahara :

Hani Plumeriastuti

Iklan dan Langganan :

Budi Setiawan

Penyunting Pelaksana :

Imam Mustofa

Mustofa Helmi Effendi

Sri Hidanah

Suherni Susilowati

Gracia Angelina Hendarti

Penyunting Teknis :

Djoko Legowo

Alamat Redaksi : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Kampus C Unair Jl. Mulyorejo Tel. (031) 5992785 – 5993016
Surabaya 60115
Fax (031) 5993015 E-mail : vetmed_ua@yahoo.com

Rekening : BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti)
Veterinaria Medika diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

DAFTAR ISI

	Halaman
1. Pemberian Ekstrak Temu Putih (<i>Curcuma zedoaria</i>) Pre dan Post Inisiasi 7,12 Dimethy.benz(a)Antrasen (DMBA) pada Tikus <i>Sprague Dawley</i> terhadap Ekspresi Enzim CYP1A1 Iwan Sahrial Hamid, Aveline Widya Yolanda, M. Gandul Atik Y, Widjiati	161-166
2. Efektifitas Krioprotektan Selama Proses Pembekuan Spermatozoa dengan Metode <i>Rapid Freezing</i> terhadap Konsentrasi DNA Semen Sapi Beku Post Thawing Trilas Sardjito, Sri Pantja Madyawati, Widjiati	167-170
3. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L.) terhadap Titer Antibodi Ayam Broiler yang Divaksin ND Aktif Lia Nur Aini, Rahaju Ernawati, Suherni Susilowati, Fedik Abdul Rantam, Adi Prijo Rahardjo, Iwan Sahrial Hamid	171-174
4. Reaktivitas Virus IB (<i>Infectious Bronchitis</i>) Isolat Lapangan yang Dipasaskan pada TAB (Telur Ayam Berembrio) terhadap Antibodi Hasil Vaksinasi Theodora Dwi Retnani, Suwamo, Nenny Harijani	175-180
5. Penggunaan Rambut Hewan sebagai Alat Biologis untuk Kebutuhan Forensik Veteriner dari Tiga Jenis Anjing, <i>American Pitbull Terrier</i> , <i>German Shepherd</i> dan <i>Doberman</i> Albiruni Haryo	181-184
6. Pengaruh Pemberian <i>CDP-Choline</i> terhadap Penurunan Jumlah Sel Astrosit Fibrosa yang Mengalami Nekrosis pada Medula Cerebri Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang Terpapar Metilmerkuri Paulus Sugianto, Roudlotul Anggraini, Widjiati, Anwar Ma'arif	185-188
7. Aktivitas Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (<i>Morinda Citrifolia</i> L.) terhadap Ekspresi IFN- γ pada Limpa Mencit <i>Balb/C</i> yang Diinfeksi <i>salmonella Typhimurium</i> Sigit Setyono Raharjo, Lucia Tri Suwanti, I Dewa Ketut Meles	189-192
8. Kajian Ekspresi Protein pada Ayam Pasca Vaksinasi dan Pasca Infeksi Virus Flu Burung H5N1 Anang Hermawan, Chairul Anwar Nidom, Hani Plumeriasuti	193-204
9. Deteksi <i>Eimeria tenella</i> yang Memiliki Sifat Resistensi terhadap Diklazuril pada Salah Satu Peternakan Ayam di Kediri Arief Sarwo Edhie, Muchammad Yunus, Bambang Sektiari Lukiswanto	205-208
10. Efek Kombinasi <i>Echinacea Purpurea</i> dan <i>Andrographis paniculata</i> sebagai Hepatoprotektor pada Tikus Putih yang Terpapar Stres Panas Yudit Oktanella, Dewa Ketut Meles, Tatik Hernawati, Wurlina	209-214

11. Gambaran Histopatologi Hepar Ikan Gurame (*Oyphronemus Gouramy* Lac.) yang Diinfeksi *Aeromonas Hydrophila* dengan Pemberian *Infusum Meniran* (*Phyllanthus Niruri* Linn.) 215-218
Sari Putri Rosidah, Emy Koestanti Sabdoningrum, Muchammad Yunus, Handayani Tjitro, Hasutji Endah Narumi
12. Pengambilan Kasein dari Susu Skim yang Kadaluarsa 219-222
Luluk Edahwati, Tjatoer Welasih
13. Potensi Pemberian Pakan Konsentrat dengan Laktasi Berbeda terhadap Produksi Susu dan Laktose Susu Sapi Perah Peranakan Friesian Holstein 223-228
Tri Nurhajati
14. Pengaruh Rebusan Daun Teh (*Camellia Sinensis*), Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn), dan Rebusan Kulit Akasia (*Acacia Mangium* Willd) terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam 229-232
Sugiarso Sinar, Soctji Prawesthirini, Lianny Nangoi
15. Deteksi Dini Reaktor Brucellosis pada Sapi Perah di Desa Kerjen Kecamatan Srengat Kabupaten Blitar dengan *Rose Bengal Test* 233-237
Alif Abdulghoffar, Wiwiek Tyasningsih, Boedi Setiawan

Deteksi Dini Reaktor Brucellosis pada Sapi Perah di Desa Kerjen Kecamatan Srengat Kabupaten Blitar dengan *Rose Bengal Test*

Early Detection of Brucellosis Reactor on Dairy Cattle in Kerjen Village, Srengat Sub District, Blitar District by *Rose Bengal Test*

¹Alif Abdulghoffar, ²Wiwick Tyasningsih, ³Boedi Setiawan

¹PPDH Fakultas Kedokteran Hewan Unair

²Fakultas Kedokteran Hewan Unair

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya-60115.

Telp. 031-5992785, Fax. 031-5993015

Email : vetunair@telkom.net

Abstract

This descriptive study was aimed to investigate the presence of Brucellosis reactor in Kerjen Village, Srengat Sub district, Blitar District as an early detection by *Rose Bengal Test* (RBT) method. Twenty sera samples were taken from twenty Friesian Holstein female dairy cattle from eight dairy farms which meet the category as: at least once calved, unvaccinated, miscarriage or repeated artificial insemination. The result showed that 10% (2 samples) was RBT positive and could be suggested as reactors of Brucellosis.

Keywords : Brucellosis, Dairy Cattle, *Rose Bengal Test*

Pendahuluan

Reproduksi ternak merupakan aspek yang paling penting untuk keberlangsungan produksi susu sehingga diharapkan sapi dapat bunting setiap tahun agar susu dapat terus diproduksi. Kendala yang dihadapi peternak adalah produksi susu yang menurun disebabkan kegagalan kebuntingan atau keguguran fetus. Adanya kegagalan kebuntingan atau keguguran fetus mengindikasikan bahwa terdapat penyakit yang menyerang organ reproduksi yang menyebabkan ternak gagal dalam berproduksi, bahkan sejak ternak dalam keadaan bunting.

Brucellosis merupakan salah satu penyakit reproduksi yang disebabkan *Brucella abortus* dan perlu diwaspadai karena memiliki dampak ekonomi yang besar sehingga menjadi kendala utama bagi peternak sapi perah. Brucellosis menimbulkan kerugian besar karena mengakibatkan abortus, kematian dini pada pedet yang lahir karena kondisi lemah dan rentan terhadap penyakit, gangguan reproduksi berupa infertilitas dan sterilitas baik temporer maupun permanen, serta penurunan produktivitas (Lake dkk., 2010). Pada hewan jantan, infeksi akan

ditandai oleh epididimitis, seminal vesiculitis, orchitis, atau abses pada testis (CFSPH, 2009).

Untuk menekan kerugian yang ditimbulkan, pemerintah telah mencanangkan program pengendalian dan pemberantasan penyakit Brucellosis secara nasional sejak tahun 1998 (Noor, 2006). Salah satu penyebab masih terdapat kasus Brucellosis adalah tidak dilakukannya vaksinasi pada sapi perah yang seharusnya divaksin Brucellosis sesuai program pemerintah. Selain itu, Brucellosis sering diabaikan dan terjadi salah diagnosa karena gejala klinis seringkali tidak nampak (Pawar *et al.*, 2012).

Kabupaten Blitar merupakan daerah yang memiliki populasi sapi perah cukup banyak dan belum bebas dari kasus Brucellosis (Samkhan dkk., 2012). Desa Kerjen Kecamatan Srengat Kabupaten Srengat merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi pengembangan sapi perah yang cukup baik, namun kondisi ini juga diiringi oleh adanya sejarah kejadian Brucellosis, terutama pada peternakan sapi perah yang memiliki produktivitas tinggi.

Penelitian ini dilakukan deteksi dini untuk melihat adanya reaktor Brucellosis di Desa Kerjen,

Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar dengan *Rose Bengal Test* sehingga dapat diperoleh informasi ada tidaknya hewan terinfeksi yang merupakan reaktor *Brucellosis* untuk dapat dilakukan penanganan lebih lanjut.

Materi dan Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Kerjen, Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah serum dari sapi perah Friesian Holstein dengan atribut kategori yang telah ditentukan yaitu betina, pernah melahirkan, belum pernah divaksin *Brucellosis*, pernah mengalami IB berulang dan/atau pernah terjadi kasus keguguran dalam satu kelompok kandang. Besarnya sampel sejumlah 20 ekor sapi perah berasal dari 8 peternak di Desa Kerjen, Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar. Pemeriksaan *Brucella* digunakan antigen *Rose Bengal Test* produksi Pusat Veterinaria Furma (PUSVETMA) D.0612530 VKC 1.

Sampel darah diambil dari induk sapi perah melalui vena jugularis menggunakan tabung vacutainer, kemudian tabung vacutainer yang telah berisi darah sapi dimiringkan beberapa saat agar serum terpisah dari sel darah merah. Serum kemudian dipindahkan ke tabung Eppendorf yang telah diberi label yang berisi keterangan : Tanggal pengambilan / Nomor kandang / Nomor sapi / Jumlah sapi yang dimiliki peternak, contoh : 28 Des/Kerjen 1/1/3. Pengambilan sampel serum tiap sapi perah menggunakan tabung vacutainer dan pipet yang berbeda untuk menghindari kontaminasi.

Pengujian sampel dengan *Rose Bengal Test* (RBT) menggunakan antigen RBT komersial produksi Pusat Veteriner Furma (PUSVETMA) D.0612530 VKC 1 di laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Masing-masing sampel serum dan antigen RBT ditetaskan berdekatan pada objek glass dengan volume yang sama kemudian dicampur secara homogen. Sampel serum dan antigen RBT dicampur dengan gerakan memutar searah jarum jam dan kemudian ke arah berlawanan jarum jam.

Standar penilaian hasil RBT dibagi dalam dua kategori yaitu negatif (-) jika tidak terjadi aglutinasi dengan ditunjukkan campuran antigen dan serum terlihat berwarna pink homogen dan positif (+) jika terlihat aglutinasi dengan ditunjukkan adanya bentukan seperti pasir pada sampel.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan menghitung jumlah hasil positif dibandingkan dengan jumlah seluruh sampel yang terkumpul dari wilayah Desa Kerjen, Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar.

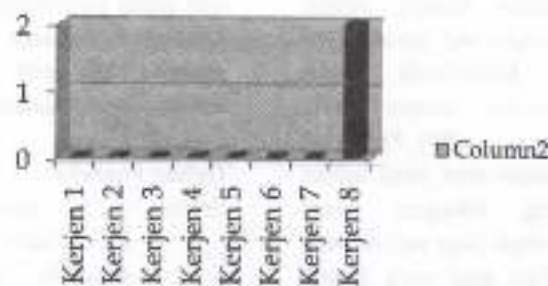
Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pada 20 sampel dari 8 kandang setelah dilakukan uji dengan *Rose Bengal Test* dapat dilihat pada gambar 1 dan persentase hasil positif terhadap seluruh sampel dapat dilihat pada gambar 2.

Pada gambar 1 dan 2 dapat dilihat bahwa keseluruhan sampel yang diperiksa sebanyak 20 sampel menunjukkan hasil positif sebesar 10% yaitu 2 sampel positif yang berasal dari kandang Kerjen 8.

Pemeriksaan bakteriologis dengan cara isolasi dan identifikasi bakteri dari darah masih merupakan metode *gold standard* yang digunakan untuk diagnosis (Poester *et al.*, 2010). Metode deteksi bakteri dengan inkubasi merupakan cara yang efektif tetapi memerlukan waktu lama karena pertumbuhan bakteri sangat lambat dengan keberhasilan hanya sekitar 20 – 50%, memiliki sensitivitas yang terbatas, mahal, rumit, dan tidak praktis untuk diterapkan dalam skala besar (Hafez *et al.*, 2011; Poester *et al.*, 2010; Solomon and Jackson, 1992). Alternatif pemeriksaan secara serologis lebih mudah dilakukan, ekonomis, dan dapat diandalkan dengan memperhatikan ketelitian pengamatan dan interpretasi (Siregar, 2000; Salman and El-Nasri, 2012). RBT adalah *screening test* yang paling banyak digunakan untuk *Brucellosis* karena kemudahan dan kesederhanaan pada pembacaan hasil (Cho *et al.*, 2010). Seperti yang telah direkomendasi oleh pemerintah Indonesia, bahwa untuk menentukan reaktor *Brucellosis* dengan menggunakan RBT dan untuk peneguhannya dilakukan CFT.

Berdasarkan hasil uji dengan menggunakan RBT terhadap serum darah sapi perah, menunjukkan terjadi reaksi positif sejumlah 2



Gambar 1. Hasil pemeriksaan Rose Bengal Test.



Gambar 2. Persentase hasil positif terhadap seluruh sampel

sampel dari 20 sampel. Hasil positif RBT ditunjukkan adanya aglutinasi setelah serum dan antigen RBT dicampur, yang mengindikasikan bahwa antigen dan antibodi homolog dan akhirnya terjadi aglutinasi. Hasil negatif RBT sejumlah 18 sampel dari 20 sampel ditunjukkan dengan cairan yang homogen setelah serum dan antigen RBT dicampur, yang mengindikasikan bahwa antigen dan antibodi dari hewan yang diperiksa tidak homolog sehingga tidak terjadi aglutinasi.

Berdasarkan pemeriksaan RBT terhadap serum darah sapi perah yang menunjukkan hasil negatif pada individu sapi perah yang belum pernah dilakukan vaksinasi dan pernah terjadi kejadian keguguran, kemungkinan disebabkan tidak terjadi infeksi alami bakteri *B. abortus* pada individu dan jarang ada individu baru yang masuk ke kandang yang berasal dari daerah endemik Brucellosis. Terjadinya kejadian keguguran pada sapi perah yang belum pernah dilakukan vaksinasi dan menunjukkan hasil RBT yang negatif, kemungkinan disebabkan infeksi penyakit lain seperti leptospirosis, bovine genital campylobacteriosis (vibrosis), trichomoniasis, mycotic abortion, infection bovine rhinotracheitis virus, bovine virus diarrhea serta faktor

manajemen dan lingkungan seperti nutrisi dan keracunan (Carter and Chengappu, 1993; Lopez *et al.*, 2010).

Pada pemeriksaan serum yang menunjukkan RBT positif terdapat 2 sampel dari 20 sampel, dapat diasumsikan masih dapat ditemukan reaktor Brucellosis di Desa Kerjen, Kecamatan Srengat, Kabupaten Biltar. Berdasarkan informasi yang didapat pernah terjadi sejarah kasus Brucellosis pada tahun 2006. Pada pemeriksaan tahun 2006, sebanyak 3 sampel dari 10 sampel yang diambil ditemukan positif Brucellosis. Sejarah individu dari 2 sampel yang menunjukkan hasil RBT positif yaitu pernah terjadi kasus Brucellosis pada kelompok kandang tersebut, belum divaksinasi dan pernah terjadi abortus dua kali. Hasil ini mengindikasikan bahwa ditemukannya reaktor Brucellosis dengan ditunjukkan hasil RBT positif disebabkan beberapa faktor antara lain pernah terjadi kasus Brucellosis, belum dilakukan vaksinasi, dan pernah terjadi kasus keguguran. Hal ini sesuai pernyataan Samkhan dkk (2012) bahwa ditemukannya reaktor Brucellosis dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu berasal dari ternak belum pernah dilakukan vaksinasi dan pernah ada kejadian abortus pada peternakan.

Kemungkinan lain disebabkan adanya infeksi melalui perkawinan alami dengan sapi jantan. Sapi jantan yang terinfeksi Brucellosis dapat menularkan penyakit melalui semen pada perkawinan alami (Noakes *et al.*, 2009). Pada saat penelitian ini dilakukan terdapat sapi yang belum dilakukan vaksinasi yang sebagian besar merupakan sapi dara dan terdapat juga sapi dewasa betina dan jantan. Identifikasi sapi yang belum dilakukan vaksinasi dengan cara melihat telinga sapi yang belum terdapat sobekan.

Bakteri *B. abortus* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif intraseluler yaitu bakteri yang mampu hidup dan berkembang biak dalam sel (Noor, 2006). Faktor ini menyebabkan pengobatan ternak yang telah terkena Brucellosis sangat sulit dan belum ada obat yang baik untuk penyakit Brucellosis, apalagi bila penyakitnya kronis, akan membutuhkan pengobatan yang lama dan dosis besar sehingga secara ekonomis merugikan (Ramasari dkk., 2011). Vaksinasi sebagai pencegahan merupakan metode yang efektif dalam mengontrol Brucellosis dengan dilakukan pada anak sapi antara umur 3 sampai 8 bulan (Brionis *et al.*, 2006 ; Noor, 2006). Sapi perah yang terinfeksi *B. abortus* sering terjadi secara subklinis sehingga dapat menjadi reaktor, yaitu sebagai sumber penularan bagi ternak dalam kelompok kandang (Lake dkk., 2010). Hal ini disebabkan bakteri *B. abortus* tidak seluruhnya keluar ketika sapi perah yang terinfeksi mengalami abortus, akan tetapi masih ada yang tinggal di tubuh hewan penderita. Infeksi *B. abortus* pada sapi perah terjadi secara persisten seumur hidup, dimana bakteri *B. abortus* dapat ditemukan di dalam darah, urin, susu, dan semen serta bersifat mudah menyebar secara cepat pada kelompok ternak yang tidak divaksinasi (CFSPH, 2003). Bakteri *B. abortus* yang telah keluar dari tubuh hewan penderita dapat menginfeksi hewan yang lain. Kemampuan daya tahan hidup bakteri *B. abortus* pada tanah kering adalah selama 4 hari, pada tanah yang lembab dapat bertahan hidup selama 66 hari dan pada tanah becek dapat bertahan hidup selama 151 – 185 hari (Crawford *et al.*, 1990).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian deteksi dini reaktor Brucellosis pada sapi perah dengan *Rose Bengal Test*, dapat disimpulkan bahwa ditemukan

sapi perah yang diduga reaktor Brucellosis di Desa Kerjen, Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar sebesar 10% yaitu sebanyak 2 sampel dari 20 sampel yang diperiksa.

Daftar Pustaka

- Brionis, G., N.I. Iannino, M. Roset, A. Vigliocco, P.S. Paulo and R.A. Ugalde. 2006. *Brucella abortus* Cyclic β -1,2-glucan Mutan Have Reduce Virulence in Mice and are Detected in Intracellular Replication in HeLa Cells. *American Society for Microbiology*. 69(7): 4528 – 4535.
- Carter G.R. and M.M. Chengappu. 1995. *A Veterinaryerinians Guide to Laboratory Diagnosis*. Ames: Iowa State University Press. 4-33.
- Center for Food Security and Public Health (CFSPH). 2003. *Brucellosis: Brucellosis Fact Sheet*, College of Veterinary Medicine. Iowa State University. Iowa. 1 -7.
- Center for Food Security and Public Health (CFSPH). 2009. *Bovine Brucellosis: Brucella abortus*. College of Veterinary Medicine. Iowa State University. Iowa. 1 – 6.
- Cho, D., H. Nam, J. Kim, E. Heo, Y. Cho, I. Hwang, J. Kim, J. Kim and S. Jung. 2010. *Quantative Rose Bengal Test for Diagnosis of Bovine Brucellosis*. *Journal Immunoassay Immunochem*. 31(2): 120 - 130.
- Crawford, R.P., J.D. Huber and B.S. Adams. 1990. *Epidemiology and Surveillance Animal Brucellosis*. CRC Press. Boca Raton. 131 – 151.
- Hafez, S.M.A., K.A.A. El-Razik, H.M. Hassan and I. Gad. 2011. *Comparative Diagnosis of Bovine Brucellosis Using Single Step Blood-PCR With Old and New Serological Tools*. *African Journal of Microbiology Research*. 5(23): 3976 - 3980.
- Lake, P.R.M.T., A. Kusumawatidan S. Budiharta. 2010. *Faktor Risiko Bovine Brucellosis Pada Tingkat Peternakan Di Kabupaten Belu Propinsi Nusa Tenggara Timur*. *Journal Sain. Vet*. 28 (1): 1 – 8.

- Lopez L.B., R. Nicolino and J.P.A. Haddad. 2010. Brucellosis-risk factors and prevalence. *Journal of Veterinary Science*. 4: 72-84.
- Noakes, D.E., T.J. Parkinson and G.C.W. England. 2009. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics 9th Ed.* W.B Saunders Co. Philadelphia. 483 - 486.
- Noor, S.M. 2006. Brucellosis: Penyakit Zoonosis yang Belum Banyak Dikenal di Indonesia. *Wartazoa*. 16(1): 31 - 39.
- Pawar, S.K., M.V. Ghorpade and R.D. Totad. 2012. Brucellosis! An Unusual Etiology in PUO!. *Int. Journal of Health Sciences and Research*. 2 (5): 51 - 55.
- Poester, F.D., K. Nielsen, L.E. Samartino, and W.L. Yu. 2010. Diagnosis of Brucellosis. *The Open Veterinary Science Journal*. 4: 46 - 60.
- Ratnasari, R., N.D.R. Lastuti, F. Ardhiyani, dan S. Anis. 2011. Deteksi Protein Membran Luar (OMP) Dinding Sel *Brucella abortus* Isolat Lokal dengan Polymerase Chain Reaction (PCR) sebagai Kandidat Vaksin Brucellosis. *Media Kedokteran Hewan. Veterinary Medicine J.* 27 (1): 51 - 55.
- Salman, A.M.A. and HA El-Nasri. 2012. Evaluation of Four Serological Tests to Detect Prevalence of Bovine Brucellosis in Khartoum State. *Journal of Cell and Animal Biology*. 6(9): 140 - 143.
- Sankhan, D.H. Susanta, R. Ikaratri, S. Niati, T. Parmini, dan M.F. Isnaini. 2012. Survei Seroepidemiologi Brucellosis Pada Sapi Perah di Wilayah Layanan Balai Besar Veteriner Wates Tahun 2012. *Buletin Laboratorium Veteriner* 12 (4): 18 - 22. Balai Besar Veteriner Wates. Jogjakarta.
- Siregar, E.A. 2000. Pendekatan Epidemiologi Pengendalian Brucellosis Untuk Meningkatkan Populasi Ternak di Indonesia. Bogor.
- Solomon, H.M. and D. Jackson, 1992. Rapid diagnosis of *Brucella melitensis* in blood; some operational characteristics of the BACT/ALERT. *J. Clin. Microbiol.* 28: 2139 - 2141