



**PREVALENSI *LEPTOSPIROSIS* SAPI PEJANTAN
DI BBIB SINGOSARI TAHUN 2020-2021**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2022**



PREVALENSI *LEPTOSPIROSIS* SAPI PEJANTAN DI BBIB SINGOSARI TAHUN 2020-2021

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan (S.Pt)
Pada Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang



★ Oleh : ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
MIFTAHUL ASHAR
NPM. 21821041133

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2022**

RINGKASAN

MIFTAHUL ASHAR. Prevalensi *Leptospirosis* Pada Sapi Pejantan Di BBIB Singosari Tahun 2020-2021. (Dibimbing oleh drh. Nurul Humaidah, M. Kes sebagai Pembimbing Utama dan Ir. Sri Susilowati, MM sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian dilakukan pada tanggal 01 – 30 November tahun 2021 di Kesehatan Hewan BBIB Singosari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kejadian, mengidentifikasi jenis serovar dan nilai titer antibodi terhadap *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari pada tahun 2020-2021. Metode penelitian adalah survey. Materi menggunakan data sekunder dari Bank Data Kesehatan Hewan di BBIB Singosari tahun 2020 hingga 2021. Data hasil survey berupa hasil pemeriksaan *Leptospirosis* dengan uji *Microscopic Agglutination Test* (MAT). Data dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian didapatkan seroprevalensi *leptospirosis* pada sapi di BBIB Singosari pada tahun 2020 bulan Januari-Juni (kemarau) sebesar 27 ekor dari 226 ekor populasi dan bulan Juli-Desember (hujan) sebesar 21 ekor dari 216 ekor populasi sedangkan tahun 2021 bulan Januari-Juni (kemarau) sebesar 17 ekor dari 222 ekor populasi dan bulan Juli-Desember (hujan) sebesar 5 ekor dari 203 ekor populasi. Berdasarkan hasil analisis bahwa prevalensi *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari pada bulan Januari-Juni (kemarau) dengan Juli-Desember (hujan) pada tahun 2020-2021 namun tampak kecenderungan penurunan kasus dari tahun 2020-2021 yaitu pada tahun 2020 sebesar 11,95% (Januari-Juni), sebesar 9,72% (Juli-Desember) dan pada tahun 2021 sebesar 7,66% (Januari-Juni), sebesar 2,46% (Juli-Desember). Penyebab *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari adalah *Leptospira interrogans* serovar *harjo*, *tarassovi*, *grippotyphosa*, *bataviae* dan *rachmati*. Titer antibodi tertinggi terhadap serovar *harjo* (1 : 100) dan *tarassovi* (1 : 100) dimusim kemarau dan serovar *harjo* (1 : 100) dimusim hujan pada tahun 2020 serta serovar *harjo* dimusim kemarau (1 : 1600) dan hujan (1 : 400) pada tahun 2021.

Saran dilakukan pengkajian lebih dalam pada sapi yang seropositif dengan uji MAT dan peningkatan pelaksanaan biosekuriti.

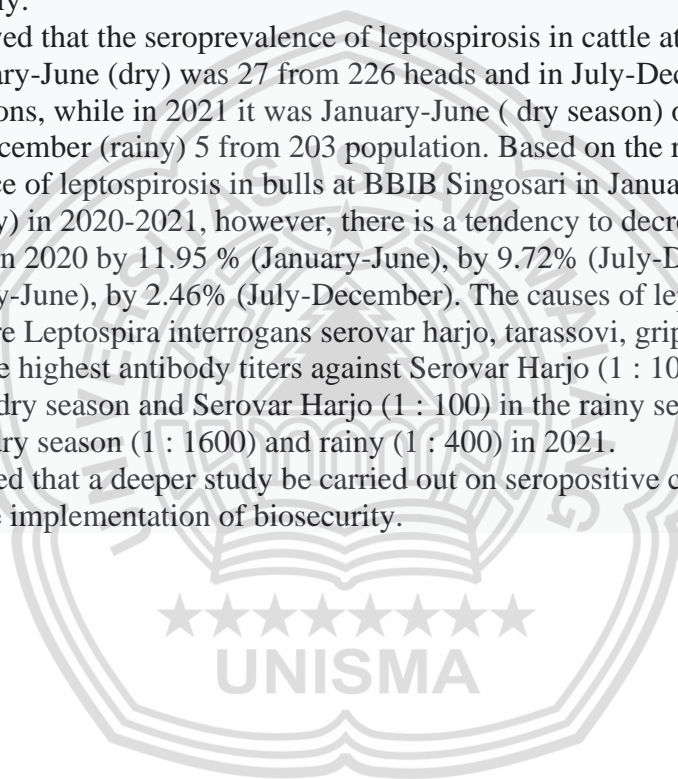
SUMMARY

MIFTAHUL ASHAR. Prevalence of Leptospirosis in Bulls at BBIB Singosari in 2020-2021. (Supervised by drh. Nurul Humaidah, M. Kes as Main Advisor and Ir. Sri Susilowati, MM as Member Advisor).

The research was conducted on November 1-30, 2021 at the Singosari BBIB Animal Health. This study aims to determine the incidence rate, identify the type of serovars and the value of antibody titers against leptospirosis in bulls at BBIB Singosari in 2020-2021. The research method is a survey. The material uses secondary data from the Animal Health Data Bank at BBIB Singosari from 2020 to 2021. The survey data is in the form of Leptospirosis examination results with the Microscopic Agglutination Test (MAT). Data were analyzed descriptively.

The results showed that the seroprevalence of leptospirosis in cattle at BBIB Singosari in 2020 in January-June (dry) was 27 from 226 heads and in July-December (rainy) was 21 from 216 populations, while in 2021 it was January-June (dry season) of 17 from 222 population and in July-December (rainy) 5 from 203 population. Based on the results of the analysis that the prevalence of leptospirosis in bulls at BBIB Singosari in January-June (dry) with July-December (rainy) in 2020-2021, however, there is a tendency to decrease cases from 2020-2021, namely in 2020 by 11.95 % (January-June), by 9.72% (July-December) and in 2021 by 7.66% (January-June), by 2.46% (July-December). The causes of leptospirosis in bulls at BBIB Singosari are *Leptospira interrogans* serovar harjo, tarassovi, grippotyphosa, bataviae and rachmati. The highest antibody titers against Serovar Harjo (1 : 100) and Tarassovi (1 : 100) in the dry season and Serovar Harjo (1 : 100) in the rainy season in 2020 and Serovar Harjo in the dry season (1 : 1600) and rainy (1 : 400) in 2021.

It is recommended that a deeper study be carried out on seropositive cows with the MAT test and increase the implementation of biosecurity.



RIWAYAT HIDUP



MIFTAHUL ASHAR, dengan NPM 21821041133.

Dilahirkan di Madiun pada tanggal 24 September 1979.

Putra dari Bapak Muhammad Joepri Tokiran dan Ibu

Endang Wahyuningsih. Alamat: Perum Sawojajar II, Jl.

Jaya Srani II blok 7E no 19 Ds Sekarpuro Kecamatan

Pakis, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur.

Pendidikan :

1. Sekolah Dasar selesai pada tahun 1991 di SDN I Kedondong, Kecamatan Kebonsari, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur.
2. Sekolah Menengah Pertama selesai pada tahun 1994 di SMPN 2 Dolopo, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur.
3. Sekolah Menengah Atas selesai pada tahun 1997 di SMAN 1 Dolopo, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur.
4. Diploma Tiga Fakultas Kedokteran Hewan Jurusan Kesehatan Ternak Terpadu Universitas Airlangga Surabaya selesai pada tahun 2001.
5. Teraftar sebagai Mahasiswa Fakultas Peternakan Jurusan Peternakan Universitas Islam Malang pada tahun 2018.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* serta shalawat dan salam tercurah untuk baginda Rasulullah Muhammad SAW atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penelitian dengan pengamatan data dilaksanakan sejak tanggal 1 sampai dengan 30 November tahun 2021 dengan judul "Prevalensi *Leptospirosis* Sapi Pejantan di BBIB Singosari Tahun 2020-2021". Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana, Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang.

Sehubungan telah selesainya penulisan Skripsi ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

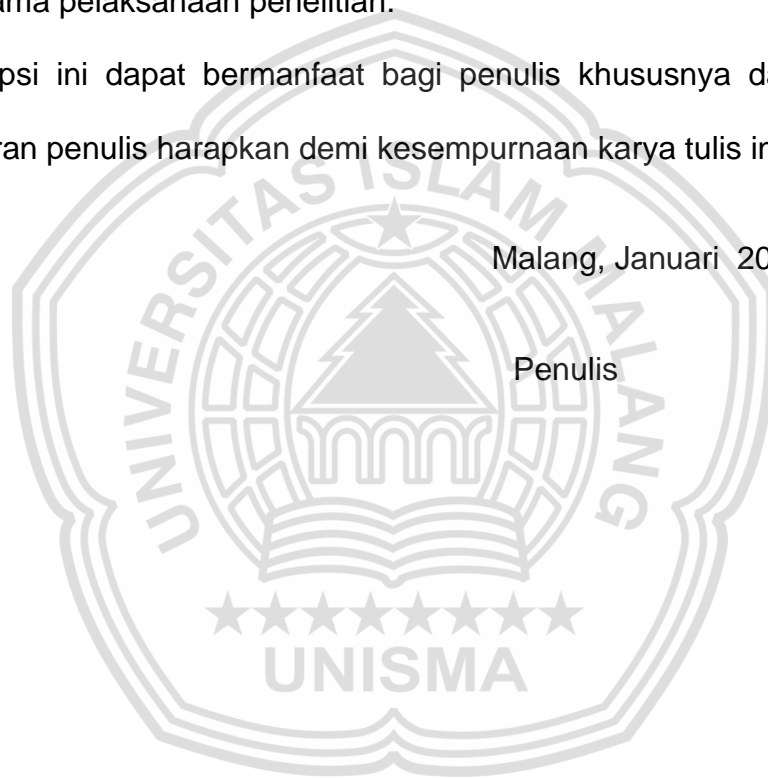
1. drh. Nurul Humaidah, M. Kes dan Ir Sri Susilowati, MM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian dan pembuatan laporan.
2. Dr. Ir. Inggit Kentjonowaty, M.P., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang.
3. Ir. Dedi Suryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang.
4. BBIB Singosari dan Pembimbing Internal yang telah memfasilitasi tempat pelaksanaan penelitian dan membantu kegiatan penelitian .
5. Ungkapan terima kasih, rasa cinta dan sayang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada Bapak dan almarhumah Ibunda serta seluruh keluarga atas segala doa, dukungan, semangat dan kasih sayangnya

6. Penulis ucapkan terimakasih kepada Istri tercinta Tri Wahyuni R dan anakku sayang Adek Alya atas kasih sayangnya, semangat serta tempat berkeluh kesah selama penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.
7. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada drh. Jumaryoto M.Sc dan Team Kesehatan Hewan Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari Malang atas bantuan teknis dan kerjasamanya selama pelaksanaan penelitian.
8. Serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama pelaksanaan penelitian.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak. Kritik dan saran penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini.

Malang, Januari 2022

Penulis



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Leptospirosis adalah penyakit zoonosis akibat infeksi bakteri *Leptospira*. *Leptospirosis* merupakan salah satu penyakit yang sangat penting dan ditemukan tersebar di seluruh dunia terutama wilayah beriklim tropis dan subtropis dengan curah hujan yang tinggi (Mwachui *et al.*, 2015). Rejeki (2005) melaporkan bahwa kejadian *leptospirosis* di negara beriklim tropis lebih tinggi dibandingkan subtropis karena bakteri *Leptospira* dapat hidup dengan udara yang hangat, tanah yang lembab dan pH alkalis, dimana keadaan ini hanya ditemukan di negara-negara tropis. Fraga *et al.* (2010) mengungkapkan, angka mortalitas leptospirosis di dunia lebih dari 10% per tahun.

Indonesia merupakan salah satu negara tropis dengan kasus kematian cukup tinggi akibat *leptospirosis*. *International Leptospirosis Society* (ILS) menyatakan bahwa Indonesia sebagai negara insidensi *leptospirosis* tinggi dengan peringkat tiga di dunia untuk mortalitas. Jumlah penderita cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Hingga saat ini, *leptospirosis* masih berperan sebagai penyakit berbahaya yang terabaikan dan terus menjadi masalah kesehatan. Penyebab *leptospirosis* adalah *Leptospira interrogans* (patogenik) yang memiliki banyak serovar (Vijayachari, 2007). Rodensia (tikus) merupakan reservoir utama dari *Leptospira* dan menjadi sumber penularan bagi manusia dan hewan. Sapi, kambing, domba, kuda, babi, anjing dan kucing dapat terinfeksi *Leptospira* dan juga dapat menjadi sumber penularan bagi manusia dan hewan lainnya (Levett, 2001). Melihat kenyataan tersebut, tampak bahwa tingkat kejadian dan serovar yang dominan menginfeksi sapi pada beberapa daerah berbeda-beda. *Leptospirosis* pada ternak cenderung terjadi secara *asimptomatik* yaitu hewan yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala

klinis yang berat sebagaimana yang terjadi pada manusia. Hal ini membuat sulitnya deteksi *leptospirosis* pada sapi dan bahkan hewan ternak lainnya (Schafbauer *et al*, 2019).

Leptospirosis telah terbukti menyebabkan kematian, gangguan reproduksi dan penurunan produksi pada ternak (Gilmour, 2007) aborsi, lahir mati, keturunan lemah, nefritis interstisial kronis, kinerja reproduksi yang buruk dan pertumbuhan yang buruk (Ellis, 1994, Ayanegui-Alcérreca, 2006). Beberapa penelitian telah mencoba untuk menemukan dan menjelaskan hubungan antara leptospirosis subklinis dan kinerja reproduksi terutama pada industri ternak dan babi (Grooms, 2006).

BBIB Singosari merupakan salah satu UPT Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan yang memproduksi semen beku. Semen beku dihasilkan dari sapi pejantan yang telah lolos seleksi. Salah satu persyaratan dari pejantan adalah terbebas dari 12 penyakit hewan menular strategis. Pentingnya dalam mengetahui status kesehatan hewan didukung dengan pemeriksaan kesehatan secara laboratorium terhadap penyakit (Wijanarko, 2017). Hasil pemeriksaan laboratorium digunakan dalam peneguhan sehingga perlu dilakukan analisis. Di BBIB Singosari analisis data *leptospirosis* tahun 2020-2021 belum dilakukan sehingga belum ada informasi terkait kejadian atau prevalensi *leptospirosis* yang terjadi di BBIB. Berdasarkan penjelasan tersebut di atas maka dilakukan penelitian tentang prevalensi *leptospirosis* pada sapi pejantan BBIB Singosari pada tahun 2020-2021.

1.2. Rumusan Masalah

Mengetahui nilai prevalensi penyakit *leptospirosis* dengan tingkat kejadian, jenis serovar dan titer antibodinya pada sapi pejantan di BBIB Singosari pada tahun 2020-2021

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini adalah mengetahui tingkat kejadian, mengidentifikasi jenis serovar dan nilai titer antibodi terhadap serovar penyebab *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari pada tahun 2020-2021.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini yaitu

1. Memberikan informasi kepada pihak manajemen BBIB Singosari terkait tingkat kejadian, jenis serovar dan nilai titer antibodi terhadap serovar penyebab *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari pada tahun 2020-2021.
2. Memberikan informasi kepada peternak pentingnya sanitasi lingkungan sebagai upaya pencegahan penyebaran/penularan *leptospirosis* karena bahaya nilai kerugian dan resiko akibat penyakit ini.

1.5. Hipotesis

Adanya penurunan prevalensi kejadian penyakit *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB dari tahun 2020 ke tahun 2021 dan jenis serovar penyebab *leptospirosis*.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Prevalensi *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari pada tahun 2020 sebesar 11,95% pada bulan Januari – Juni (kemarau), sebesar 9,72% pada bulan Juli – Desember (hujan) dan pada tahun 2021 sebesar 7,66% pada bulan Januari – Juni (kemarau), sebesar 2,46% pada bulan Juli – Desember (hujan) serta tampak mengalami penurunan nilai prevalensi.
2. Penyebab *leptospirosis* pada sapi pejantan di BBIB Singosari adalah *Leptospira interrogans* serovar *harjo*, *tarssovi*, *grippotyphosa*, *bataviae* dan *rachmati*.
3. Titer antibodi tertinggi terhadap serovar *harjo* (1 : 100) dan *tarassovi* (1 : 100) dimusim kemarau dan serovar *harjo* 1 : 100) dimusim hujan pada tahun 2020 serta serovar *harjo* dimusim kemarau (1 : 1600) dan hujan (1 : 400) pada tahun 2021.

6.2. Saran

Adanya pengkajian lebih dalam dan peningkatan dalam pelaksanaan SOP *Biosecurity* dan pemeriksaan *leptospirosis* pada manusia/pegawai di BBIB Singosari.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Orry, W., Arahou, M., Hassikou, R., Mennane, Z., 2016, A Review of Laboratory Diagnosis and Treatment of Leptospirosis, *Int J Pharm Pharm Sci*, 8(12): 7-13.
- Anonimous, 2003, *Human Leptospirosis: Guidance for Diagnosis, Surveillance and Control*, Malta: World Health Organization, USA, 1-222.
- Anonimus, 2018, *Data Kasus Leptospirosis tahun 2018 Kabupaten Bantul*, Yogyakarta: Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Ayanegui-Alcérreca, M. A., 2006: *Epidemiology and control of leptospirosis in farmed deer in New Zealand*. Massey University, Palmerston North, New Zealand. and Indirect ELISA. *International Journal of Current Microbiology and Applied*
- BBIB Singosari. (2019). Dokumentasi.
- Bourdon, R. M. 1997. *Understanding Animal Breeding*. Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Bovet, P. and Yersin., 1999, Factor Associated with Clinical Leptospirosis, A Poppulation Based-Control Study in Seychelles, *Am.J.Trop.Med.Hyg.*, 28: 583-590.
- Budiharta, S. 1988. Leptospirosis pada sapi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Buku. *Fakultas Kesehatan Hewan Universitas Gadjah Mada*. 8(1):13-16.
- Chaudhry, R., Premlatha, M.M., Mohanty, S., Dhawan, B., Singh, K.K. and Dey, A.B. (2002) Emerging leptospirosis Nort India. *Emerg. Infect. Dis*. 8: 1526-1527.
- Collins, R.A., 2006, Leptospirosis, *Biomedical Scientist*, 116-121.
- Cullor J. S. 2004. *Applied Biosecurity For Dairy Farm*. Veterinary Medicine Teaching And Research Center. University Of California.
- Darodjat, M. Dan P. Ronohardjo. 1989. *Diagnosa Serologik Microscopic Agglutination Test (Mat) Untuk Leptospirosis Pada Serum Manusia*. Penyakit Ilean Xxl(37) Semester 1 : 1-8 .

- Dialiwal, G.S., R.D. Murray, H. Dobson, J. Montgomery And W.A. Ellis . 1996 . *Effect Of Vaccination Against Leptospira Interrogans Serovar Hardjo On Milk Production And Fertility In Dairy cattle*. Vet. Rec . 138 : 334-335 .
- Divers, J.T. 2018. *Leptospirosis in Ruminant in Merck Manual*.
- Ellis, W.A. (1994) *Leptospirosis as a cause of reproductive failure*. Vet. Clin. North Am. 10: 463-478.
- Ellis, W.A., O'Brien J.J., Nell, S.O. and Bryson, D.G. (1986) *Bovine leptospirosis : Experimental serovar hardjo infection*. Vet. Microbiol. 11: 293-299.
- Faine, S., Adler, B., Bolin, C., Perolat, P., 1999, *Leptospira and Leptospirosis*, Second Edition, Melbourne: MediSci.
- Fraga, T.R., Barbosa, A.S., and Isaac, L., 2010, *Leptospirosis: Aspect of Innate Immunity, Immunopathogenesis and Immune Evasion From the Complement system*, *Scandinavian journal of Immunology*, 3: 408-419.
- Fraga, T.R., Carvalho, E., Isaac, L., Barbosa, A.S., 2015, *Leptospira and Leptospirosis*, *Molecular Medical Microbiology*, 1973-1990.
- Gerritsen, M.J ., M.J. Koopmans, T.C .E.M. Dekker, M.C.M. De Jong, A. Moerman And T. Olyhock .1994 . *Effective Treatment With Dihydrostreptomycin Of Naturally Infected Cows Shedding Leptospira Interrogans Serovar Hardjo Subtype Hardjobovis* . Am .J. Vet. Res. 55(3) : 339-343 .
- Gillespie, J. H. and J. F. Timoney. 1981. *The genus leptospira in: Hagan and Bruner's infectious disease of domestic animals*, pp 64–66. Ithaca and London: Cornell University Press.
- Gilmour M. *Leptospirosis Abortion in Beef Cows*. *Proceeding of the Socety of Sheep & Beef Cattle Veterinarians of the NZVA* 37, 63-6, 2007.
- Greene, C.E. 2012. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 4th ed. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri. USA: 433-462.
- Grooms, D.L., 2006. *Reproductive losses caused by bovine viral diarrhea virus and leptospirosis*. *Theriogenology*, 66, 624–628.
- Hafez, B. 2000. *Potensi dan keragaman sumber daya genetik*. *Jurnal peternakan* Vol .14 No.3 : 107-115

- Heath, S .E . And R. Johnson. 1994. Leptospirosis. *Javma* 205(11) : 1518-1523.
- Higgins, R. 2004. Emergong or re-emerging bacterial zoonotic disease: Bartonellosis, leptospirosis, lyme borreliosis, plaque. *Rev. Sci. Tech. Int. Epiz.* 23(2):569-581.
- Infectious Disease Information Center. 2005 . *Leptospirosis-Weill's Disease-Sewerman's Fluswineherd's Disease-Milker's Disease* . Http .:/Www . .Leptospirosis-Weill's Disease.Htm .
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., 2010, *Medical Microbiology*, (25th ed), New York: Mc Graw Hill, 483-487.
- Kingscote B. F. (1985). Leptospirosis in livestock. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 26(8), 235–236.
- Kocabiyik, A. L. and Cetin, C. (2003) Detection of antibodies to *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* by the microscopic agglutination test and enzyme-linked immunosorbent assay in cattle sera. *Indian Vet. J.* 80: 969-971.
- Kusmiyati, M.N. Susan, dan Supar. 2005. Leptospirosis pada hewan dan manusia di Indonesia. *Wartazoa*. 15(4):213-220.
- Levett, P. N. 2001. Leptospirosis. *Journal of Clinical Microbiology. Review.* 14(2): 296-326.
- Levett, P. N., 2005, Detection of Pathogenic Leptospire by Real-Time Quantitative PCR, *Journal of Medical Microbiology*, 54: 45-49.
- Levett, P. N., Morey, R. E., Galloway, R., Steigerwalt, A. G., Ellis, W. A., 2005, Reclassification of *Leptospira parva* Hovind-Hougen *et al.* 1982 as *Turneirella parva* gen. nov., comb. Nov, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55(4): 1497-1499.
- Muliawan, S. Y., 2008, *Bakteri Spiral Patogen*, Edisi I, Jakarta: Penerbit Erlangga, 62-79.
- Mulyani, G. T., B. Sumiarto, W. T. Artama, S. Hartati, Juwari, Sugiwinarsih, H. R. C. P. Putra, Dan E. Widodo. 2016. Kajian Leptospirosis Pada Sapi Potong Di Daerah Aliran Sungai Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 10(1): 68-71.

- Mwachui, M.A., Lisa Crump., Rudy Hartskeerl., 2015, Environmental and Behavioural Determinants of Leptospirosis Transmission: A Systemic Review, *PLoS Neglected Tropical Disease*, 9(9):1-15.
- OIE. (2008) *Leptospirosis. OIE Terrestrial Manual 2008*. ht tp: / /www.oie.int /ENG/normes/ mmanual/2008/pdf/2.01.09.
- Picardeau, M., 2017, Virulence of The Zoonotic Agent of Leptospirosis: Still Terra Incognita?, *Nature Reviews Microbiology*, 1-11.
- PP, No.47.(2014). *Pengendalian Dan. Penanggulangan Penyakit Hewan*
- Prihandini, P.W., L. Hakim dan V.M.A. Nurgiartiningsih. 2012. *Seleksi Pejantan Berdasarkan Nilai Pemuliaan pada Sapi Peranakan Ongole (PO) di Loka Penelitian Sapi Potong Grati – Pasuruan*. *Jurnal Ternak Tropika* 13 (1): 9-18.
- Rajan, B., K. Sumanth, M. P. Raghavan, X. A. Prabhakar, K. M. Hirak, B. Rampengan, N.H., 2016, Leptospirosis, *Jurnal Biomedik*, 8(3): 143-150.
- Rejeki, D. S. S., 2005, *Faktor Risiko Lingkungan yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Leptospirosis Berat*, Universitas Diponegoro Semarang, 1-129.
- Saengjaruk, P., Chaicumpa, W., Watt, G., Bunyaraksyotin, G., Wuthiekanun, V., Tapchaisri, P., Sittinont, C., Panaphut, T., Tomanakan, K., Sakolvaree, Y., Nguan, M.C., Mahakunkijcharoen, Y., Kalambaheti, T., Naigowit, P., Wambangco, M.A.L., Kurazono, H., Hayashi, H., 2002, Diagnosis of Human Leptospirosis by Monoclonal Antibody-Based Antigen Detection in Urine, *J Clin Microbiol*, 40(2): 480-489.
- Sakamoto, S., Putalun, W., Vimolmangkang, S., Phoolcharoen, W., Shoyama, Y., Tanaka, H., & Morimoto, S. (2018). *Enzyme-linked immunosorbent assay for the quantitative/qualitative analysis of plant secondary metabolites*. *Journal of natural medicines*, 72 (1), 32–42. <https://doi.org/10.1007/s11418-017-1144-z>.
- Sangeetha, R. Nobal, and V. S. Mouttou. 2017. *Comparative study on serodiagnosis of bovine leptospirosis by Microagglutination Test (MAT)*.
- Sasaki, D. M., L. Pang, H. P. Minette, C. K. Wakida, W. J. Fujimoto, S. J. Manea, R. Kunioka, and C. R. Middleton. 1993. Active

suveillance a nd risk factor for leptospirosis in Hawaii. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 48(1): 35-43.

Schafbauer, T., Dreyfus, A., Hogan, B., Rakotozandrindrainy, R., Poppert, S., & Straubinger, R. K. (2019). Seroprevalence of *Leptospira* spp. Infection in Cattle from Central and Northern Madagascar. *International journal of environmental research and public health*, 16(11), 2014. <https://doi.org/10.3390/ijerph16112014>. *Sciences*, 6(2): 1551-1558.

Setiawan, I.M., 2008, *Pemeriksaan Laboratorium untuk Mendiagnosis Penyakit Leptospirosis*, Media Litbang Kesehatan, Volume XVIII Nomor 1 Tahun 2008: 44-53.

Sharma, M, and Yadav, A. 2008. Leptospirosis: Epidemiology, Diagnosis and Control. *Journal of infectious Disease and Antimicrobial Agents*, 25(2): 93-103.

Soedarma SP, Garna H, Hadinegoro SR, Satara IH. *Leptospirosis*. In: Soedarma SP, Garna H, Hadinegoro SR, Satara IH, editors. *Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis* (2nd ed). Jakarta: Badan penerbit IDAI, 2008; p. 364-9.

Simanjuntak, G.M., C. Koesharjono Dan S. Hardjoutomo. 1986 . *Leptospirosis Di Daerah Transmigrasi Kuala Cinaku Propinsi Riau Tahun 1981* . Penyakit Hewan Xvi11(31) Semester I : 6-13 .

Soejoedono, R.R. (2004) *Zoonosis*. Laboratorium KESMAVET. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Stoddard R. A. (2013). *Detection of pathogenic Leptospira spp. through real-time PCR (qPCR) targeting the LipL32 gene*. *Methods in molecular biology* (Clifton, N.J.), 943, 257–266. https://doi.org/10.1007/978-1-60327-353-4_17.

Sugunan, A.P., 2007, *Epidemiology of Leptospira in Leptospirosis Laboratory Manual, World Health Organization, Country Office for India*, 13-21.

Thierman, A .B . 1982 . *Experimental Leptospiral Infections In Pregnant Cattle With Organisms Of The Hebdomadis Group* . Am . J Vet . Res . 43 : 780-784 .

Vijayachari, P. 2007. *Leptospirosis Laboratory Manual*. World Health Organization, Country Office for India, 8-12.

Waggoner, J. J., & Pinsky, B. A. (2016). *Molecular diagnostics for human leptospirosis. Current opinion in infectious diseases*, 29(5), 440–445. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000295>.

Widarso., Gasem, H., Purba, W., Suharto, T., Ganefa, S., 2008, *Pedoman Diagnosa dan Penatalaksanaan Kasus Penanggulangan Leptospirosis di Indonesia*, Jakarta: Sub Dit Zoonosis, 1-162.

Wijarnako, Andi Widodo.(2017). *Penanganan Kesehatan Hewan Pejantan Unggul Melalui Metabolic Profile Tests (Mpt)*.

Zippelius, A., Kufer, P., Honold, G., Köllermann, M. W., Oberneder, R., Schlimok, G., Riethmüller, G., & Pantel, K. (1997). *Limitations of reverse-transcriptase polymerase chain reaction analyses for detection of micrometastatic epithelial cancer cells in bone marrow. Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 15(7), 2701–2708. <https://doi.org/10.1200/JCO.1997.15.7.270>

