

Seroprevalensi Penyakit Tetelo pada Ayam Kampung yang Disembelih di Rumah Potong Unggas di Kota Denpasar

*(SEROPREVALENCE OF NEWCASTLE DISEASE IN KAMPONG CHICKENS
SLAUGHTERED IN THE POULTRY SLAUGHTER HOUSES OF DENPASAR CITY)*

Vanesya Yulianti¹, Ida Bagus Kade Suardana², I Made Sukada³,

¹Mahasiswa Tingkat Sarjana Kedokteran Hewan,

²Laboratorium Virologi Veteriner,

³Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

Telp/Fax: (0361) 223791

e-mail: idasuardana@unud.ac.id

ABSTRAK

Penyakit tetelo atau *Newcastle Disease* (ND) merupakan salah satu penyakit infeksius yang penting dalam industri peternakan. Penyakit ND di Indonesia masih bersifat endemis termasuk di wilayah Provinsi Bali. Ayam merupakan unggas yang paling peka terhadap penyakit ND. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapakah seroprevalensi penyakit ND pada ayam kampung di salah satu Rumah Potong Unggas (RPU) yang berlokasi di Kecamatan Denpasar Selatan, Bali. Pengambilan sampel menggunakan metode acak lengkap/*random sampling* dan dilakukan sebanyak tiga kali, dengan jumlah sampel 24 ekor ayam kampung tiap kali pengambilan. Sampel diuji serologi menggunakan uji Hambatan Hemaglutinasi Cepat (HI Cepat) dan Hambatan Hemaglutinasi Titrasi (HI Titer). Hasil penelitian menunjukkan seroprevalensi terhadap penyakit ND sebesar 19,4%. Waktu pengambilan sampel yang berbeda secara statistika menunjukkan hasil tidak ada perbedaan yang nyata. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, telah terjadi infeksi virus ND dengan kehadiran antibodi ND pada ayam kampung di salah satu RPU yang berlokasi di Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali.

Kata-kata kunci: penyakit tetelo; *Newcastle Disease*; ayam kampung; seroprevalensi; rumah pemotongan unggas

ABSTRACT

Newcastle Disease (ND) is an important infectious disease in the livestock industry. Newcastle Disease in Indonesia is still endemic, including the province of Bali. Chickens are the most sensitive poultry to ND. Transmission of the ND virus from one place to another occurs through means of transportation, cage workers, birds and other animals. The ND virus can also spread through transportation from carcasses of chickens infected with ND viruses and chicken during the incubation period. Poultry Slaughterhouse (RPU) is a provider of chicken carcasses for public consumption. This study aims to determine how much seroprevalence of ND disease in domestic chickens in the one of RPU located in South Denpasar Regency, Bali. Sampling used the method of random sampling and was carried out three times, with a total sample of 24 domestic chickens each time. Samples were tested serologically using Rapid Hemagglutination Inhibition (HI Fast) and Titration Hemagglutination Inhibition (HI Titer). The results showed seroprevalence of ND by 19.4%. Differences in sampling time, statistically do not show significant differences. The results of this study indicate that, ND virus infection has occurred with the presence of ND antibodies in domestic chickens in one of the RPU located in South Denpasar Regency, Bali.

Keywords: Newcastle disease; kampong chicken; seroprevalence; slaughter house of poultry

PENDAHULUAN

Penyakit tetelo atau *Newcastle Disease* (ND) merupakan salah satu penyakit infeksius yang penting dalam industri peternakan. Penyakit tetelo ini secara ekonomi sangat merugikan karena infeksi yang diakibatkan dapat menyebabkan kematian ayam mencapai 100%. *Newcastle disease* disebabkan oleh strain virulen dari *Avian Paramyxovirus type 1* (APMV-1) dari genus *Avulavirus*, subfamili *Paramyxovirinae*, famili *Paramyxoviridae*. Virus-virus *Paramyxo* yang diisolasi dari spesies unggas sudah diklasifikasi secara serologik dan dianalisis filogenetiknya dalam sepuluh subtype yaitu APMV-1 sampai APMV-10 (Emilia *et al.*, 2015; Adi *et al.*, 2010; Hamid *et al.*, 1991; Ahamed *et al.*, 2004). *Newcastle Disease* merupakan penyakit yang sangat merugikan bagi industri peternakan unggas (Shunlin *et al.*, 2010). Penyakit tetelo atau *Newcastle Disease* dapat menyerang ayam, itik, dan kalkun (Adi *et al.*, 2008).

Ayam merupakan unggas yang paling peka terhadap penyakit ND dibandingkan dengan unggas jenis lainnya (Abdelrahman *et al.*, 2013; Hewajuli dan Dharmayanti, 2011). Ayam kampung merupakan sumber plasma nuftah hewani yang sangat berharga, tetapi belum tergali potensinya secara optimal. Daya adaptasinya dengan lingkungan dan ketahanan penyakitnya lebih baik dibandingkan dengan ayam ras (Sulistiyati *et al.*, 2001). Ayam kampung yang mempunyai reputasi ketahanan terhadap penyakit lebih baik dibandingkan ayam ras, tetapi pada kenyataannya perkembangan ayam kampung menjadi terhambat karena kematiannya yang dapat mencapai 50% per tahun dan penyakit yang paling sering menimpa ayam kampung adalah ND (Wibowo dan Amanu, 2010). Di Indonesia, penyakit ND masih bersifat endemis yang ditunjukkan dengan ditemukannya kasus sepanjang tahun, terjadi karena beberapa faktor seperti kualitas vaksin ND yang buruk, perlakuan terhadap vaksin ND yang tidak memenuhi standar seperti suhu saat penyimpanan, dan kesalahan vaksinator (Saepulloh dan Darminto, 2005; Kencana, 2013; Kirkland, 2000).

Rumah pemotongan unggas merupakan tempat dikumpulkannya unggas sebelum dipotong. Menurut peraturan Kementerian Pertanian (2005) RPU adalah bangunan yang kompleks dengan desain dan konstruksi bangunan khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan hygiene tertentu serta digunakan sebagai tempat pemotongan unggas untuk dikonsumsi masyarakat umum. Daging ayam di Bali sebagian besar disediakan oleh pihak swasta, terdiri dari: dua unit RPU yang berbentuk perusahaan masing-masing berlokasi di Denpasar dan Tabanan serta Rumah Pemotongan Ayam (RPA) atau RPU berbentuk *home industry* yang tersebar di kabupaten dan kota di seluruh Bali dengan jumlah yang belum tercatat oleh Dinas

Peternakan Provinsi Bali (Leestyawati, 2005).

Penularan virus ND dari satu tempat ke tempat lain dapat terjadi melalui alat transportasi, pekerja kandang, burung dan hewan lain. Dapat pula melalui transportasi karkas ayam yang tertular virus ND dan ayam dalam masa inkubasi. Penularan ND dari satu ayam ke ayam lainnya melalui kontak dengan hewan sakit, sekresi, ekskresi hewan sakit, serta juga bangkai unggas penderita. Virus yang tercampur lendir atau dalam feses dan urine mampu bertahan dua bulan, bertahan lebih lama pada keadaan kering (Tabbu, 2000). Hal ini memungkinkan bahwa adanya risiko ayam pada RPU yang berada di Bali dapat tertular penyakit ND dan dapat mencemari lingkungan sekitarnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui tentang seroprevalensi *Newcastle Disease* pada ayam kampung di rumah potong unggas di Kecamatan Denpasar Selatan, Bali

METODE PENELITIAN

Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah serum pada ayam kampung di Rumah Potong Unggas UD. Putri Bagus, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali. Pengumpulan sampel dilakukan secara acak (*random sampling*). Sampel yang digunakan adalah serum darah ayam kampung. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dengan rentang waktu satu minggu.

Sampel serum diuji dengan uji hambatan hemaglutinasi cepat atau *rapid inhibition hemagglutination* (HI) (Kencana *et al.*, 2016). Uji HI dilakukan dengan mengisi 25 μ L NaCl 0,9% ke dalam lubang plat mikro dari lubang ke-1 sampai lubang ke-12. Lubang ke-1 ditambahkan serum unggas yang telah diencerkan 10 kali sebanyak 25 μ L. Selanjutnya, pengenceran bertingkat dilakukan dengan cara mengambil 25 μ L cairan pada lubang ke-1 lalu diletakan pada lubang ke-2 demikian seterusnya sampai lubang ke-11. Antigen ND 4 HA sebanyak 25 μ L ditambahkan dari lubang ke-1 sampai lubang ke-11. Plate kemudian diayak selama 30 detik lalu diinkubasikan pada suhu kamar selama 30 menit. Suspensi sel darah merah (SDM) konsentrasi 0,5% sebanyak 50 μ L ditambahkan ke semua lubang. Plat mikro kembali diayak dan diinkubasikan selama 30 menit. Pembacaan dilakukan setelah sel darah merah kontrol mengendap. Hasil positif uji HI ditandai dengan adanya endapan SDM pada dasar lubang (Kencana *et al.*, 2013).

Untuk mengetahui tingkat kekebalan suatu hewan dan memastikan agar hasil *rapid* HI tidak *dubius* dapat diketahui melalui pengukuran titer antibodi dengan uji HI titrasi. Plat mikro dasar U diisi dengan 0,025 mL PBS pada setiap lubang (1-12), lubang pertama dan kedua diisi dengan serum yang selanjutnya diencerkan secara seri kelipatan dua dari lubang kedua sampai kesepuluh dengan *microdiluter*. Lubang (1-11) ditambahkan 0,025 mL suspensi antigen 4 unit HA, sedangkan pada lubang 12 hanya diisi 0,025 mL PBS kemudian diayak selama 30 detik dan diinkubasikan dalam suhu kamar selama 30 menit. Setiap lubang (1-12) ditambahkan 0,05 mL suspensi eritrosit 1% dan diayak kembali selama 30 detik. Plat mikro diinkubasikan pada suhu kamar selama satu jam dan diamati setiap 15 menit untuk mengetahui ada tidaknya reaksi aglutinasi eritrosit. Hasil uji HI positif ditandai dengan adanya endapan pada dasar *microplate* atau tidak ada aglutinasi (Suardana *et al.*, 2009).

Data hasil pemeriksaan uji HI pada serum ayam kampung pada setiap pengambilan dilakukan analisis data dengan menggunakan uji statistika non- parametrik Chi-Square menggunakan *software* SPSS (Statistical Product and Service Solution) versi 22. Seroprevalensi *Newcastle Disease* dihitung dengan rumus: seroprevalensi= [(Jumlah serum positif) x (Jumlah semua sampel)⁻¹] x 100%.

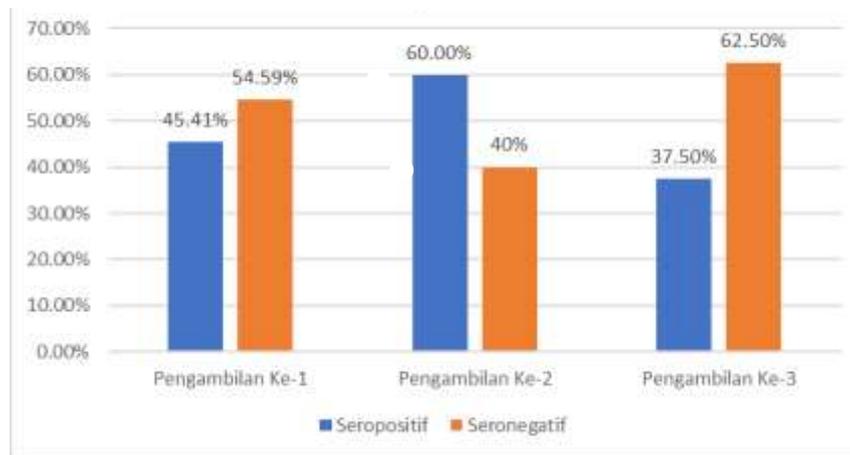
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji *rapid* HI terhadap 72 sampel serum ayam kampung yang di ambil dari RPU yang berada di Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali, didapatkan 40,3% (29/72) sampel menunjukkan hasil positif dengan sebaran: pengambilan pertama sebesar 45,8% (11/24), pengambilan kedua sebesar 41,7% (10/24), dan pengambilan ketiga sebesar 33,3% (8/24). Hasil dari ketiga pengambilan dianalisis menggunakan uji statistika non-parametrik Chi-Square, didapatkan (P= 0,668) bahwa tidak terdapat hubungan yang nyata antara seroprevalensi infeksi ND pada ayam kampung dengan waktu pengambilan (Tabel 1).

Pemeriksaan selanjutnya dikonfirmasi dengan uji titrasi HI. Terdapat 14 sampel serum darah ayam kampung memiliki titer 2² hingga 2⁸ (HI unit) dan dianggap positif mengandung antibodi virus ND (seropositif). Pada 15 sampel serum darah ayam kampung memiliki titer 2⁰ hingga 2¹ (HI unit) dan dianggap negatif (seronegatif). Konfirmasi dengan uji titrasi HI didapatkan hasil seroprevalensi penyakit ND di rumah potong unggas milik UD. Putri Bagus sebesar 19,4% (14/72) dengan sebaran: pengambilan pertama sebesar 45,41% (5/11), pengambilan kedua sebesar 60% (6/10), dan pengambilan ketiga sebesar 37,5% (3/8) (Gambar 1).

Tabel 1. Hasil uji rapid HI serum ayam kampung di rumah potong unggas UD. Putri Bagus, Denpasar Selatan

Pengambilan	Jumlah Sampel	Sampel Positif	Rapid HI (%)	Nilai Chi-Square	Asymp. Sig. (2-sided)
1	24	11	45.8%	0,808 ^a	0,668
2	24	10	41.7%		
3	24	8	33.3%		
Total	72	29	40.3%		



Gambar 1. Persentase seropositif hasil uji titer antibodi serum ayam kampung di rumah potong unggas di Denpasar Selatan

Ayam kampung merupakan salah satu plasma nutfah yang mempunyai potensi penggerak ekonomi perdesaan (Wibowo dan Amanu, 2010). Hal tersebut karena ayam kampung memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ayam-ayam jenis lain seperti pemeliharaannya sederhana, memerlukan modal yang sedikit sehingga dapat dibudidayakan dalam skala rumah tangga, mudah dipasarkan, serta komoditas telur dan daging ayam kampung mempunyai harga yang relatif stabil dan selalu lebih tinggi dibandingkan dengan ayam ras petelur (Darmawi *et al.*, 2013). *Newcastle Disease* (ND) merupakan penyakit infeksius yang penting dalam industri peternakan. Penyakit ini secara ekonomi sangat merugikan karena infeksi yang diakibatkan dapat menyebabkan kematian mencapai 100% (Emilia *et al.*, 2015).

Deteksi virus ND dapat dilakukan dengan uji serologi seperti HA/HI. Uji HA dilakukan untuk mengetahui adanya antigen terhadap virus. Uji *rapid* HI merupakan uji cepat untuk mengetahui keberadaan antibodi spesifik terhadap virus ND dan uji titrasi HI dilakukan untuk mengetahui titer antibodi spesifik dalam serum terhadap virus (Mahardika *et al.*, 2016). Sebelum dilakukan uji, serum dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 56°C selama 30 menit untuk menghilangkan faktor penghambat nonspesifik yang terkandung dalam serum sehingga tidak mengganggu hasil pemeriksaan titer antibodi HI (Kencana *et al.*, 2015). Hambatan hemaglutinasi (HI) paling banyak digunakan dalam serologi ND, kegunaannya dalam diagnosis tergantung pada status kekebalan unggas yang diuji dan kondisi penyakit yang ada. Tes HI menghasilkan sangat sedikit reaksi *false positive* dengan serum unggas yang tidak terpapar virus ND (OIE, 2018).

Seroprevalensi yang ditemukan dalam penelitian ini sebesar 19,4%, hasil ini lebih kecil jika dibandingkan dengan laporan Kencana *et al.* (2017) sebesar 25% dan lebih besar jika dibandingkan dengan laporan Kencana *et al.* (2018). Hal ini karena waktu pengambilan dan lokasi pengambilan sampel yang berbeda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyakit ND masih bersifat endemis karena ditemukannya kasus ND setiap tahunnya sesuai dengan pernyataan Kencana *et al.* (2012), hal ini juga dapat menjadi faktor risiko unggas yang didistribusikan dari pasar atau peternakan ke RPU yang pernah terpapar virus sebelumnya. Menurut (OIE, 2018) virus ND dapat menyebar melalui lalu lintas ternak, unggas hidup, orang, atau peralatan seperti tempat pakan, pakaian, dan kendaraan yang terkontaminasi melalui ekskreta unggas yang terinfeksi. Sistem pemeliharaan ayam kampung biasanya dilakukan secara tradisional dan semi intensif. Pemeliharaan secara tradisional dan semi intensif menyebabkan perkembangan dan kesehatan ayam sulit terkontrol, bahkan peternak ayam kampung juga jarang melakukan tindakan pencegahan penyakit. *Newcastle Disease* (ND) adalah penyakit ternak menular dan biasanya terjadi pada proses praproduksi, yaitu penyakit yang menyerang ternak pada proses pemeliharaan. Penyakit ini selain memengaruhi kesehatan ternak juga menentukan mutu dan keamanan produknya (Bahri, 2008).

Hasil uji statistika non parametik Chi-Square menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P= 0,668$) karena $P \geq 0,05$. Artinya, prevalensi yang diperoleh konsisten dan tidak tergantung pada waktu. Untuk selanjutnya, pengambilan serum untuk kajian virus *Newcastle Disease* pada RPU dapat dilakukan dengan pengambilan sekali saja, walaupun pengambilan berulang dapat lebih meyakinkan.

Dari 29 sampel dengan hasil positif terhadap ND 14 diantaranya memiliki titer antibodi 2^2 hingga 2^8 (HI unit) dan dianggap positif mengandung antibodi virus ND (seropositif). Sementara 15 sampel serum darah ayam kampung memiliki titer 20 hingga 21 (HI unit) dan dianggap negatif (seronegatif). Serum yang diuji HI dapat dianggap sebagai *dubius* atau positif palsu jika menunjukan titer antibodi 2^0 - 2^1 , positif jika menunjukan titer antibodi $\geq 2^2$ dan titer antibodi protektif terhadap infeksi virus ND adalah $\geq 2^4$. Variasi tinggi rendahnya titer antibodi dipengaruhi oleh genetik, umur, tingkat paparan, dan tingkat infeksi virus ND. Penelitian ini patut diduga secara kuat bahwa penyakit ND sudah bersirkulasi dalam waktu yang cukup lama dan sudah terjadi infeksi virus ND di RPU tersebut (OIE, 2018).

Rumah potong unggas yang telah terkontaminasi dikhawatirkan hasil dagingnya tidak cukup aman dari cemaran virus ND dan dapat menjadi sumber penularan virus. Menurut (OIE, 2018) virus ND tetap hidup di dalam karkas unggas hingga terdekomposisi dengan baik. Daging yang terkontaminasi bisa diperbaiki setelah 250 hari pada suhu $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan dari kulit dan tulang sumsum setelah 250 hari pada suhu $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan daging yang dimasak pada suhu tinggi (di atas 100°C) dapat mematikan virus yang ada. Terkontaminasinya RPU dengan virus ND juga dapat meningkatkan penyebaran pada makhluk hidup di sekitaran lokasi tersebut terutama para pekerja. Menurut OIE (2018) virus ND bisa menyebar sangat cepat dan bisa terbawa jarak jauh dengan mengangkut material yang terkontaminasi serta, personil yang terinfeksi.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini bahwa seroprevalensi *Newcastle Disease* sebesar 19,4%, dapat disimpulkan bahwa ayam kampung yang dipotong di Denpasar 19,4% telah terinfeksi virus ND.

SARAN

Vaksinasi *Newcastle Disease* juga perlu dilakukan pada ayam kampung, karena dapat meningkatkan antibodi atau kekebalan tubuh. Perlu adanya perhatian lebih pada higienitas dan sanitasi dari rumah potong unggas guna meningkatkan mutu dan keamanan produk juga meningkatkan kesehatan para pekerja

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Laboratorium Fisiologi Farmakologi dan Farmasi Veteriner dan Kepala Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrhman SS, Rihan EEM, Almotairy HM, Jassem AHA, Al-Blowi M. 2013. SeroVirological studies on Newcastle Disease and Avian Influenza in Farmed Ostriches (*Struthio camelus*) in Saudi Arabia. *J World's Poult* 3(2): 38-42
- Adi AAAM, Astawa NM, Putra KSA, Matsumoto Y. 2008. Deteksi Virus Penyakit Tetelo Isolat Lapangan dengan Metode Nested Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction. *J Veteriner* 9(3): 128-134.
- Adi AAAM, Astawa NM, Putra KSA, Hayashi Y, Matsumoto Y. 2010. Isolation and characterization of a pathogenic newcastle disease virus from a natural case in Indonesia. *J Vet Med Sci* 72(3): 313-319.
- Ahamed T, Hossain KM, Billah KM, Islam KMD, Ahasan MM, Islam ME. 2004. Adaptation of newcastle disease virus (NDV) on vero cell line. *Int. J Poult Sci* 3(2): 153-156.
- Bahri S. 2008. Beberapa aspek keamanan pangan asal ternak di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1(3): 225-242
- Darmawi, Darniati, Dewi M, Fakhurrizi, Abrar M, Erina. 2013. Seroprevalensi Avian Influenza H5N1 pada Unggas di Kabupaten Aceh Utara. *Agripet* 13(2): 21-25.
- Emilia, Surachmi S, Soejoedono RD. 2015. Isolasi dan Karakterisasi Biologis Virus Newcastle Disease. *Jurnal Kedokteran Hewan* 9(1): 47-51
- Hamid H, Campbell RSF, Parede L. 1991. Studies of the pathology of velogenic newcastle disease virus infection in nonimmune and immune birds. *Avian Pathol.* 20: 561-575
- Hewajuli DA, Dharmayanti NLPI. 2011. Patogenisitas virus Newcastle Disease pada Ayam. *Wartozoa* 15(2): 84-94
- Kencana GAY. 2012. *Penyakit Virus Unggas*. Denpasar. Udayana University Pres. Pp: 34-52.
- Kencana GAY. 2013. Penentuan Kandungan Virus Vaksin Newcastle Disease Dari Dua Poultry Shops Yang Berbeda Pada Kultur Sel Primer Fibroblast Embrio Ayam. *Buletin Veteriner Udayana* 5(2): 61-69
- Kencana GAY, Kardena IM, Mahardika IGNK. 2012. Peneguhan Diagnosis Penyakit Newcastle Disease Lapang Pada Ayam Kampung di Bali Menggunakan Teknik Rt- Pcr. *Jurnal Kedokteran Hewan.* 6(1): 28-31
- Kencana GAY, Nirhayu, Suartini IGAA. 2019. Seroprevalensi Penyakit Tetelo (*Newcastle Disease*) pada Ayam Buras di Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 8(4): 496-501
- Kencana GAY, Suartha IN, Paramita NMAS, Handayani AN. 2016. Vaksin Kombinasi Newcastle Disease dengan Avian Influenza Memicu Imunitas Protektif pada Ayam Petelur terhadap Penyakit Tetelo dan Flu Burung. *Jurnal Veteriner* .17(2): 257-264.
- Kirkland PD. 2000. Virulent newcastle disease in Australia: In through the 'the back door'. *Aust Vet J* 78: 331-333.
- Leestyawati NW. 2005. Upaya Peningkatan Keamanan Daging Ayam di Bali. *Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan* 5(23): 108-111

- Mahardika IGNK, Astawa INM, Kencana GAY, Suardana IBK, Sari TN. 2016. *Teknik Lab Virus*. Denpasar. Udayana University Press. Pp: 88
- OIE (Office International Des Epizooties). 2018. OIE Terrestrial Manual. *Newcastle Disease.* [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.14_NEWCASTL E_DIS.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.14_NEWCASTL_E_DIS.pdf) (Diakses tanggal 15 juni 2020)
- Peraturan Menteri Pertanian, 2005. Pedoman Sertifikasi Kontrol Veteriner Unit Usaha Pangan Asal Hewan. Nomor: 381/Kpts/OT.140/10/2005. Jakarta. Departemen Pertanian.
- Saepulloh M, Darminto. 2005. Kajian Newcastle Disease pada Itik dan Upaya Pengendaliannya. *Wartazoa* 15(2): 84-94
- Suardana IBK, Dewi NMRK, Mahardika IGNK. 2009. Respon imun itik bali terhadap berbagai dosis vaksin Avian Influeza H5N1. *Jurnal Veteriner* 10(3): 150-155
- Shunlin H, Tongyan W, Yuliang L, Chun M, Xiaoquan W, Yantao W, Xiufan L. 2010. Identification Of A Variable Epitope On The Newcastle Disease Virus Hemagglutininneuraminidase Protein. *J Vet Microbiology* 140(2): 92-97.
- Sulistiyati M, Hidayat K, Garnida D. 2001. Produktivitas Ayam Kampung Hasil Seleksi Berdasarkan Pengetahuan Lokal Peternak. *Jurnal Bionatura* 3(1): 46-53
- Tabbu CR. 2000. *Penyakit Ayam dan Penanggulangannya*. Yogyakarta. Kanisius. Pp:21-25
- Wibowo HM, Amanu S. 2010. Perbandingan Beberapa Program Vaksinasi Penyakit Newcastle pada Ayam Buras. *Jurnal Sain Veteriner*. 28(1): 21-35.