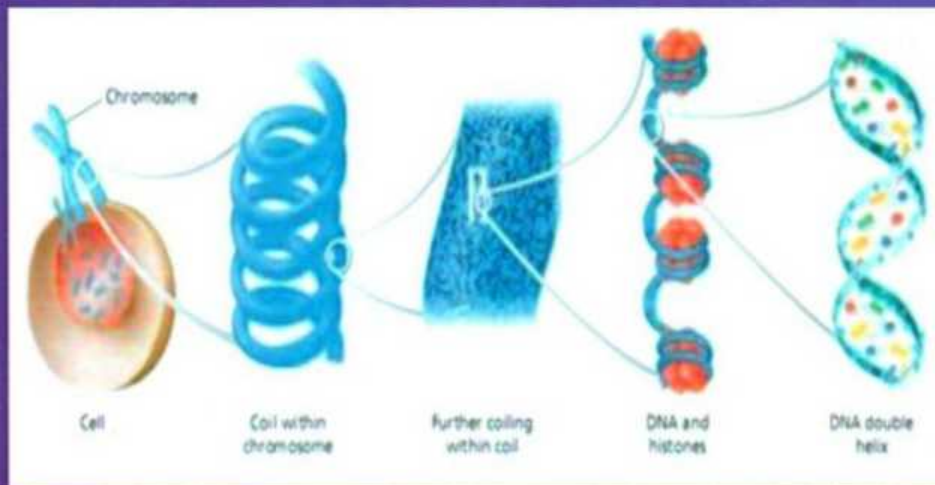




PROSIDING
SEMINAR NASIONAL

**“Aplikasi Teknologi Molekuler Dalam Peningkatan
Produktivitas dan Kesehatan Hewan”**

Denpasar 19 September 2014



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS UDAYANA
PROGRAM STUDI MAGISTER KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS UDAYANA
DENPASAR
2014

Penerbit : Udayana University Press
ISBN : 978-602-294-021-0

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS UDAYANA

PROGRAM STUDI MAGISTER KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS UDAYANA

**APLIKASI TEKNOLOGI MOLEKULER DALAM PENINGKATAN
PRODUKTIVITAS DAN KESEHATAN HEWAN**

Penyunting :

I Ketut Berata

I Ketut Puja

I Nengah Wandia

I Gde Soma

Ida Bagus Made Oka

Penerbit : Udayana University Press
Kampus Sudirman Denpasar-Bali

Cetakan pertama : Oktober 2014

Buku ini diterbitkan sebagai Prosiding Seminar Nasional yang diselenggarakan kerjasama oleh Fakultas Kedokteran Hewan dan Program Studi Magister Kedokteran Hewan Universitas Udayana, tanggal 19 September 2014

ISBN : 978-602-294-021-0

DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| Kata pengantar | i |
| Daftar isi | ii |
| Investigating the genetic status of Bali cattle and Banteng in Indonesia using large scale genotyping and sequencing (Emma Svensson)..... | 1 |
| Peran Teknologi Molekuler dalam Menunjang Epidemiologi Parasitosis pada Ternak (I Made Damriyasa) | 2 |
| Microsatellite Markers and Their Application in Animal Improvement (I Ketut Puja) | 7 |
| Penentuan Patotipe Virulen dan Avirulen Virus <i>Newcastle Disease</i> yang Diisolasi dari Ayam Broiler dengan Metode RT-PCR REA (Aris Haryanto, Silvana Derivatif Kristoferin, Wahyu Haryanto, Yuni Purwanti, Medania Purwaningrum, Verawati | 12 |
| Diagnosis Penyakit Rabies pada Anjing Menggunakan Antibodi Monoklonal Antivirus Rabies Isolat Bali (Ida Bagus Kade Suardana dan Nyoman Mantik Astawa) | 20 |
| Respon Antibodi Ayam Broiler Komersial dan Ayam Specific antibody Negative (SAN) terhadap Vaksin Newcastle Disease Aktif (Gusti Ayu Yuniati Kencana, Arini Nurhandayani) | 27 |
| Perbandingan Vaksin Hog Cholera terhadap Protektivitas Titer Antibodi Anak Babi (Putu Devi Jayanti, I Nyoman Suartha, Ketut Budiasa)..... | 34 |
| Perkembangan Deteksi Penyakit Autoimun Dahulu, Sekarang dan Masa Datang (Aulanni'am) | 40 |
| Pengaruh Suplementasi Natrium Iodida (NaI) sebagai Bahan Induksi <i>Autoimmune Thyroiditis</i> (AITD) pada Hewan Model Tikus (<i>Rattus norvegicus</i>) (Dyah Kinasih Wuragil, Aulanni'am, dan Agung Pramana Warih Marhendra)..... | 48 |
| Pengaruh Pemberian Yoghurt Susu Kambing sebagai Tindakan Preventif dan Kuratif terhadap Kadar Malondialdehida dan Ekspresi TNF- α pada Tikus Model Hiperkolesterolemia (Untari, H, Mahdi, C. , Padaga, M) | 53 |
| Xanthine Oxydase Inhibition of <i>Kombucha tea</i> in Hyperuricemia induced Wistar Rat: decrease of uric acid, malondialdehyde, and 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (Sukrama, I D. M) | 61 |
| Karakterisasi Liimfosit Sapi Bali Hasil Kultur yang Diinfeksi Virus Penyakit Jembrana dengan Teknik Imunohistokimia (I Ketut Berata, Ida Bagus Oka Winaya, I Made Kardena, I Nyoman Mantik Astawa | 71 |
| Maternal Antibodi <i>Hog Cholera</i> Anak Babi Pada Berbagai Tingkatan Umur (Elizabeth Margaretha Wilatikta, I Nyoman Suartha, Ketut Budiasa, Luh Made Sudimartini)..... | 75 |

| | |
|---|-----|
| Profil Siklus Estrus dan Kadar Hormon <i>Thyroid Stimulating Hormone</i> (TSH) pada Hewan Coba Model <i>Hypothyroidism</i> Hasil Induksi Tiroglobulin (Agung Pramana Warih Marhendra, Noer Muhammad Dliyaul Haq, Aulanni'am)..... | 81 |
| Kemampuan Prostaglandin $F_2\alpha$ Dari Ekstrak Cairan Vesikula Seminalis Dalam Meregresi korpus luteum dan Menginduksi Estrus Pada Sapi Bali (Tjok Gde Oka Pemayun ; IGNB Trilaksana)..... | 88 |
| Sensitivitas dan Spesifisitas Uji ELISA Menggunakan Antibodi Monoklonal Untuk Deteksi Larva <i>Taenia solium</i> dalam Jaringan Babi (Ida Bagus Ngurah Swacita, I Made Damriyasa, Nyoman Sadra Dharmawan, Nyoman Mantik Astawa, Ida Bagus Made Oka, Ida Ayu Pasti Apsari) | 94 |
| Peran Acidifier dalam Mencegah Diare pada Anak Babi Pasca Disapih (Ida Bagus Komang Ardana)..... | 100 |
| The DNA Integrity Assesment as Advanced Assesment in Canine Spermatozoa Preliminary Study in Kintamani Dogs (I Wayan Nico Fajar Gunawan, I Ketut Suatha, I Ketut Puja) | 107 |
| Parasit Cestoda pada Itik Lokal Bali (<i>Anas sp</i>) yang Dipasarkan di Pasar Badung (Ida Bagus Made Oka, I Made Dwinata) | 111 |
| Seroprevalensi dan Isolasi <i>Toxoplasma gondii</i> pada Kambing di Bali (I Made Dwinata, I B M Oka and I Made Sukada) | 117 |
| Pemberian Parasetamol terhadap Aktivitas Aspartate Aminotransferase (AST) dan Alanine Aminotransferase (ALT) pada Ayam Pedaging (Alifianita Anake Yansri, Ida Bagus Komang Ardana, Made Suma Anthara) | 123 |
| Infeksi Koksidia pada Itik Bali (Ida Ayu Pasti Apsari) | 129 |

**PERBANDINGAN VAKSIN *HOG CHOLERA* TERHADAP PROTEKTIVITAS TITER ANTIBODI ANAK BABI
(THE COMPARISON BETWEEN *HOG CHOLERA* VACCINES WITH TITER ANTIBODY PROTECTIVITY OF PIGLET)**

Putu Devi Jayanti^{1)*}, I Nyoman Suartha²⁾, Ketut Budiasa³⁾

¹Mahasiswa FKH; ²Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam; ³Laboratorium Farmasi
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman, Denpasar
email: devijayantii@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan titer antibodi anak babi betina umur 3 minggu yang diberikan vaksin *hog cholera* strain C tipe A dan strain C tipe B. Sampel yang dipergunakan dalam penelitian ini berjumlah 64 sampel, selanjutnya diuji secara serologis dengan menggunakan uji ELISA (PrioCHECK CSFV Ab Elisa Kit). Hasil pengujian menunjukkan titer antibodi anak babi umur 3 minggu yang divaksinasi dengan vaksin *hog cholera* strain C tipe A bahwa 11 dari 24 (45,8%) serum protektif dan 13 dari 24 (54,2%) serum non protektif, sedangkan yang divaksinasi dengan vaksin *hog cholera* strain C tipe B bahwa 14 dari 24 (58,3%) serum protektif dan 10 dari 24 (41,7%) serum non protektif. Hasil pengamatan menyatakan bahwa jenis vaksin *hog cholera* tidak berpengaruh nyata terhadap titer antibodi anak babi, sedangkan waktu pengambilan sampel berpengaruh sangat nyata. Terdapat interaksi yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) antara jenis vaksin *hog cholera* dengan waktu pengambilan serum. Disimpulkan bahwa *hog cholera* strain C memiliki protektivitas yang sama.

Kata kunci : Titer antibodi, *hog cholera*, vaksinasi, vaksin strain China, ELISA

ABSTRACT

This research aims to know the comparison of antibody titer of female piglets aged 3 weeks which were provided *hog cholera* vaccine type A of strains C and type B of strains C. The samples that have been used in this study were 64 samples, then it tested serologically by ELISA test (PrioCHECK CSFV Ab Elisa Kit). The test results shown that, the antibody titer of piglet age 3 weeks which were vaccinated with vaccine *hog cholera* type A of strain C, 11 of 24 (45,8%) were protective serum and 13 of 24 (54,2%) were non-protective serum, while being vaccinated with *hog cholera* vaccine type B of strain C that 14 of the 24 (58,3%) were protective serum and 10 of 24 (41,7%) were non-protective serum. The observations result were the type of *hog cholera* vaccine has no effect on antibody titer of the piglet, whereas the time sampling given the real effects on it. There are interactions that have no real effect ($P>0.05$) between the types of *hog cholera* vaccine with the times taking of the serum. It was concluded that the *hog cholera* strain C has the same protective effect.

Keywords: Antibody titer, *hog cholera*, vaccination, strains vaccine of China, ELISA

PENDAHULUAN

Babi adalah salah satu hewan ternak yang diminati untuk dipelihara oleh masyarakat. Hal tersebut disebabkan babi dapat dimanfaatkan daging, kulit dan rambutnya (Sumarsongko, 2009). Pada beberapa daerah di Indonesia, pemanfaatan babi berkaitan erat dengan

kebudayaan dan adat istiadat serta merupakan salah satu usaha rumah tangga sebagai sumber penghasilan. (Ratundima *et al.*, 2012).

Umumnya masyarakat yang beternak babi secara tradisional memiliki pengetahuan yang masih kurang mengenai manajemen pemeliharaan, kesehatan, pakan, serta perkandangan. Hal tersebut menyebabkan sering dijumpai masyarakat yang mengalami kegagalan dalam beternak babi, terutama terkait dengan masalah kesehatan atau penyakit P(Dharmawan, 2013). Salah satu penyakit yang berbahaya terhadap babi adalah penyakit *hog cholera* yang termasuk penyakit strategis dalam daftar OIE (Ratundima *et al.*, 2012).

Hog cholera disebabkan oleh *Pestivirus* dari *familia Flaviviridae*, yang menyerang babi dari segala umur (Sarosa *et al.*, 2004). Penularan alami terjadi melalui kontak langsung antara babi yang terinfeksi dengan babi sehat (Fenner *et al.*, 2003). Penyakit ini menyebabkan *imunosupresif* (Dunne, 1975), cepat menyebar dan sulit dikendalikan. Pencegahan yang efektif untuk mengatasi penyakit *hog cholera* adalah vaksinasi dan *stamping out* (Subronto, 2003).

Vaksinasi terhadap anak babi yang induknya belum pernah diberikan vaksin, dilakukan pada umur 14 sampai dengan 21 hari. Sedangkan untuk anak babi yang induknya sudah pernah diberikan vaksin, vaksinasi dilakukan pada umur 30 hari (Dharmawan *et al.*, 2013). Akan tetapi menurut Vandeputte (2001), vaksinasi pada anak babi yang berasal dari induk yang sudah divaksinasi dianjurkan berkisar antara umur 7–9 minggu.

Vaksin aktif strain Cina (C-strain) adalah jenis vaksin yang paling banyak digunakan. Strain ini diperoleh dari isolat virus yang virulen yang diatenuasi pada kelinci. Kekebalan terjadi 1 minggu setelah vaksinasi, dan bertahan selama 2-3 tahun (Van Oirschot, 1986). Vaksinasi yang telah dilakukan perlu dikaji dan dievaluasi melalui pemeriksaan titer antibodi dari babi yang telah divaksin (Ratundima *et al.*, 2012). Pada penelitian ini akan dievaluasi dan dibandingkan titer antibodi anak babi akibat divaksinasi dengan vaksin strain C tipe A dan strain C tipe B.

MATERI DAN METODE

Pada penelitian ini digunakan dua vaksin aktif yang berbeda. Pengambilan sampel darah diambil dari 64 anak babi umur 3 minggu pada saat sebelum vaksinasi dan berturut-turut 2 minggu, 3 minggu setelah vaksinasi. Titer antibodi sebelum vaksinasi dan sesudah vaksinasi dideteksi dengan menggunakan metode Elisa sesuai dengan yang tertera pada PrioCHECK CSFV Ab Elisa Kit. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA program SPSS Statistic 17.0 for window. Interpretasi hasil menggunakan *proportional competition* (%PC). *Proportional competition* (%PC) sampel dihitung menggunakan rumus $\%PC = (\text{rata-rata OD serum negative} - \text{OD serum sampel}) / (\text{OD serum negative} - \text{serum positive}) \times 100$. Apabila $\%PC > 40$: positif dan < 40 : negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan hasil uji ELISA pada anak babi betina umur 3 minggu yang divaksinasi dengan vaksin *hog cholera* strain C tipe A adalah $37,79 \pm 23,22$; yang divaksinasi dengan vaksin *hog cholera* strain C tipe B adalah $52,11 \pm 25,22$; sedangkan rata-rata hasil uji ELISA anak babi yang tidak divaksinasi adalah $85,19 \pm 14,45$ (Tabel.1).

Tabel 1. Rataan Hasil Uji Serologi ELISA

| Pengambilan Serum | Vaksin HC Strain C tipe A | | Vaksin HC Strain C tipe B | |
|-------------------|---------------------------|------|---------------------------|------|
| P0 | 85,19 ± 13,45 | a'a* | 85,19 ± 15,45 | a'a* |
| P1 | 45,61 ± 25,47 | a'b* | 41,28 ± 27,47 | a'b* |
| P2 | 33,81 ± 22,75 | a'b* | 59,64 ± 24,74 | a'b* |
| P3 | 33,96 ± 21,45 | a'b* | 55,40 ± 23,45 | a'b* |
| \bar{x} | 49,64 ± 20,78 | | 60,38 ± 22,78 | |

Keterangan :

P0 = sampel serum anak babi pra-vaksinasi

P1 = sampel serum pada pengambilan minggu pertama *post* vaksinasi

P2 = sampel serum pada pengambilan minggu kedua *post* vaksinasi

P3 = sampel serum pada pengambilan minggu ketiga *post* vaksinasi

Tanda ' = signifikasi dengan perbandingan ke arah horisontal

Tanda * = signifikasi dengan perbandingan ke arah vertikal

a = menyatakan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

b = menyatakan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Titer antibodi yang dihasilkan dari vaksinasi dengan vaksin *hog cholera* strain C tipe A menunjukkan bahwa 11 dari 24 (45,8%) bersifat protektif dan 13 dari 24 (54,2%) non protektif, sedangkan titer antibodi yang dihasilkan dari vaksinasi dengan vaksin *hog cholera* strain C tipe B menunjukkan bahwa 14 dari 24 (58,3%) bersifat protektif dan 10 dari 24 (41,7%) non protektif (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase titer antibodi serum sampel protektif dan non protektif pada anak babi betina umur 3 minggu dengan menggunakan uji ELISA.

| Perlakuan | Vaksin HC Strain C tipe A | | Vaksin HC Strain C tipe B | |
|--------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| | Protektif (+) | Non Protektif (-) | Protektif (+) | Non Protektif (-) |
| P0 | 100% | 0% | 100% | 0% |
| P1 | 62,5% | 37,5% | 37,5% | 62,5% |
| P2 | 37,5% | 62,5% | 62,5% | 37,5% |
| P3 | 37,5% | 62,5% | 75% | 25% |
| TOTAL | 45,8% | 54,2% | 58,3% | 41,7% |

Keterangan :

P0 = sampel serum anak babi pra-vaksinasi

P1 = sampel serum pada pengambilan minggu pertama *post* vaksinasi

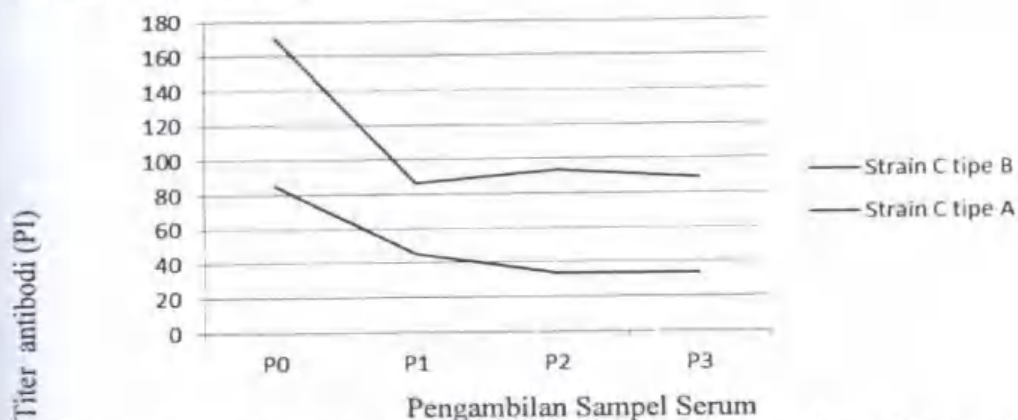
P2 = sampel serum pada pengambilan minggu kedua *post* vaksinasi

P3 = sampel serum pada pengambilan minggu ketiga *post* vaksinasi

Variasi nilai presentase hambatan (PI) titer antibodi anak babi betina umur 3 minggu yang divaksin strain C tipe A sebesar $37,79 \pm 23,22$ (45,8%) dan strain C tipe B sebesar $52,11 \pm 25,22$ (58,3%) terhadap *hog cholera* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) (Tabel 1.), sedangkan waktu pengambilan sampel sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap presentase hambatan (PI) antibodi. Hal tersebut menunjukkan bahwa vaksin *hog cholera* strain C tipe A dan strain C tipe B mempunyai potensi yang sama dalam hal mempertahankan tubuh babi dari penyakit tersebut. Hal ini disebabkan karena antara vaksin sama-sama merupakan vaksin

hidup modifikasi yang diproduksi dari teknologi kultur jaringan. Disamping itu, antigen yang terkandung dalam kedua jenis vaksin yang diaplikasikan dalam penelitian ini merupakan antigen virus galur China dengan proses pemurnian yang telah memenuhi standar persyaratan OIE.

Titer antibodi pada pengambilan sampel serum *post* vaksinasi minggu pertama, minggu kedua, dan minggu ketiga tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$). Tetapi titer antibodi pengambilan sampel serum minggu pertama, minggu kedua, dan minggu ketiga berpengaruh nyata lebih rendah dibandingkan dengan sampel serum pra-vaksinasi ($P<0,05$) (Grafik 1). Dapat disimpulkan bahwa antibodi maternal pada anak babi lebih tinggi daripada titer antibodi *post* vaksinasi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang berkaitan dengan terjadinya kegagalan vaksinasi yaitu ketepatan waktu melakukan vaksinasi, antibodi maternal, dan kemampuan pembentukan antibodi (Indiani, 2001; Baratawidjaja, 2006; Dharmawan *et al.*, 2013).



Grafik 1. Garis perbandingan rata-rata titer antibodi dengan vaksin HC strain C tipe A dan strain C tipe B

Keterangan :

- P0 = sampel serum anak babi pra-vaksinasi
- P1 = sampel serum pada pengambilan minggu pertama *post* vaksinasi
- P2 = sampel serum pada pengambilan minggu kedua *post* vaksinasi
- P3 = sampel serum pada pengambilan minggu ketiga *post* vaksinasi

Disamping itu, keberhasilan program vaksinasi ditentukan juga oleh pemahaman manajemen peternakan, status penyakit endemi dan atau epidemi, pemilihan dan penanganan vaksin yang tepat, proses penanganan dan pelaksanaan vaksinasi, penanganan ternak pasca vaksinasi, dan status titer antigen dan antibodi (Darjono, 1996; Baratawidjaja, 2006).

Adapun faktor yang menyebabkan kegagalan vaksinasi salah satunya adalah terkait antibodi maternal dan kemampuan membentuk antibodi pada anak babi tersebut. Antibodi maternal adalah antibodi yang berasal dari induk yang diturunkan kepada anak, dengan kata lain merupakan imunitas pasif. Vaksinasi yang dilakukan pada saat antibodi maternal masih protektif dalam darah, maka vaksin yang diberikan akan menjadi percuma karena vaksin akan dinetralisir oleh antibodi maternal (Putra *et al.*, 2010). Kemungkinan ini dapat terjadi dengan melihat titer antibodi hasil uji ELISA pada pra-vaksinasi yang sangat tinggi dibandingkan titer antibodi yang dihasilkan *post* vaksinasi.

Vaksin yang diberikan kepada anak babi akan berhubungan langsung dengan status imun anak babi tersebut (*immunocompetence*). Keadaan *immunocompetence* dipengaruhi oleh

faktor kongenital (bawaan lahir) dan faktor lingkungan. Apabila terjadi gangguan pembentukan antibodi oleh organ-organ limfoid maka kekebalan tubuh yang terbentuk akan terganggu. Faktor lingkungan yang berperan menentukan *immunocompetence* adalah status nutrisi dan penyakit. Nutrisi yang buruk terutama kandungan protein yang rendah, temperatur yang tinggi, dan tingginya curah hujan akan menyebabkan stress pada anak babi yang akan menurunkan juga *immunocompetence* (Putra *et al*, 2010).

Keadaan stres dapat mempengaruhi sistem imun dan menurunkan respon terhadap vaksin. Pada keadaan stres akan terjadi penurunan sintesis sitokin sel T Helper tipe 1 termasuk interferon-g (IFN-g), dan peningkatan sitokin sel T Helper tipe 2 termasuk Interleukin 10 (IL-10). Sehingga dipercaya bahwa stress akan menyebabkan penurunan sitokin sel T Helper tipe 1 yang akhirnya mengacaukan respon imunitas seluler (Soeroso, 2007). Stres merupakan faktor *immunosuppressive* yang dapat menghambat pembentukan titer antibodi dan menyebabkan reaksi *post* vaksinasi yang berlebihan (Hilma, 2010; Putra *et al.*, 2009).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa vaksin *hog cholera* strain C tipe A dan vaksin *hog cholera* strain C tipe B memiliki protektivitas yang sama dalam pembentukan antibodi pada anak babi.

SARAN

Untuk mencegah infeksi *hog cholera* pada peternakan babi dapat dilakukan dengan vaksinasi menggunakan vaksin *hog cholera* strain C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Sudiartini, peternak babi di Desa Petang Badung dan Kepala beserta staf Laboratorium Biomedik dan Biologi Molekuler Hewan Universitas Udayana atas fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baratawidjaja, K.G. 2006. *Imunologi Dasar Edisi Ke Tujuh*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran FKUI.
- Darjono. 1996. *Kecenderungan Penyakit Unggas di Jawa Tengah tahun 1996*. Poultry Indonesia. 193 : 147-149
- Dharmawan, R., Waluyati, DE., dan Zubaidi, DA. 2013. Monitoring Penyakit Clasical Swine Fever (CSF) Atau Hog Cholera Pada Babi Vaksinasi Dan Non Vaksinasi Di Wilayah Kerja Provinsi Jawa Tengah Dan Jawa Timur Tahun 2012. *Buletin Laboratorium Veteriner*. Balai Besar Veteriner Wates Jogjakarta 2013 4 (13)
- Dunne, H.W. 1975 . *Hog Cholera In Diseases Of Swine*. Ames, Iowa State Univ. Press. P 189
- Fenner, F.J., Gibbs, E.P.J., Murphy, F.A., Rott, R., Studdert, M.J., White, D.O. 1993. *Veterinary Virology 2nd Ed*. Academic Press, San Diego, California, USA.

- Hilma, R.F. 2010. Pengaruh Bimbingan Belajar terhadap Derajat Kecemasan dan Depresi Siswa Kelas III SMU N 1 Sukoharjo dalam Menghadapi SNMPTN Tahun 2010. Perpustakaan.uns.ac.id.
- OIE. 2008. *Classical Swine Fever. Office International Des Epizooties.* [Http://www.Oie.Int/Eng/Maladies/Fiches/A_A130.HTM](http://www.oie.int/eng/maladies/fiches/A_A130.htm) Tanggal Akses 18 Februari 2013.
- Putra, A.D., Multazam, E., Yuniastuti, E., Hutomo, V. 2009. Andropause: *Disfungsi Ereksi sampai Gangguan Kognitif.* Dalam: Surasono. Ethical Digest: Andropause. No.65. Jakarta. PT Etika Media Utama. p: 38.
- Ratundima, E.M., Suartha, I.N., dan Mahardhika, I.G.N.K. 2012. Deteksi Antibodi Terhadap Virus Classical Swine Fever Dengan Teknik Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. *Indonesia Medicus Veterinus* 2012 1(2) : 217 – 227
- Sarosa, A., Sendow, I., dan Syafriati, T. 2004. *Pengamatan Status Kekebalan Terhadap Penyakit Hog Cholera Dengan Teknik Neutralization Peroxidase Linked Assay.* Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004
- Soeroso, A. 2007. Sitokin. *Jurnal Oftalmologi Indonesia* Vol. 5, No. 3, Desember 2007 : Hal. 171 – 180
- Subronto. 2003. *Ilmu Penyakit Ternak (Mamalia).* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sumarsongko, H.C. 2009. *Awas Flu Babi Mengintai Anda.* Pustaka Dian. Yogyakarta
- Vandeputte, J., Too, H.L., Ng Fook., Chen, C., Chai, K.K., Liao, G.A. 2001. Adsorption of colostral antibodies against classical swine fever, persistence of maternal antibodies and effect on response to vaccination in baby pigs. *Am. J. Vet. Res.* 62: 1805–1811.