



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

**TITER ANTIBODI SEBELUM DAN SESUDAH VAKSINASI *HOG CHOLERA* PADA
BABI DI DESA NOELBAKI KECAMATAN KUPANG TENGAH
KABUPATEN KUPANG**

Aloysius Heryanto Wunda¹, Maxs U. E. Sanam², Yohanes T. R. M. R. Simarmata³

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

²Laboratorium Mikrobiologi dan Bakteriologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, Kupang

³Laboratorium Klinik Reproduksi Patologi Nutrisi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Keywords:
Hog Cholera,
Vaccination,
Antibody Titer

Korespondensi:
aloyuswunda11@gmail.com

Classical Swine Fever or Hog cholera is an infectious disease in pigs caused by a virus from the family Flaviviridae and genus Pestivirus. One effective way to prevent the spread of Hog cholera is vaccination. This study aims to determine the formation of antibody titers before and after *Hog cholera* vaccination in pigs in Noelbaki Village, Central Kupang District, Kupang Regency. The samples used for testing were serum samples from 20 pigs aged 2-5 months. Samples were taken twice, namely before and after vaccination. Then the samples were examined at the UPT Veterinary Laboratory of Kupang. The results showed that before vaccinating the serum samples examined, 20 samples did not reach the protective number (PI <40%) and were at -1.69% to 38.67% with an average of 13.95%. In the examination of the sample after vaccination, there were 3 samples that reached the protective number (PI 40%) and 17 samples did not reach the protective number (PI <40%) and were in the range of 4.49% to 46.06% with an average of 26,41%. Then the two research results were tested by paired T-test using the SPSS 16 application. Based on the results of data analysis on the SPSS 16 application, it was stated that there was a relationship between the two groups because the p value <0.05 with a p value of 0.003. The formation of *Hog cholera* antibody titers in pigs before and after vaccination showed a significant difference between the two groups tested where the p value <0.05.

PENDAHULUAN

Ternak babi adalah jenis ternak potong yang menjadi sumber protein hewani dengan pertumbuhan populasi yang cukup cepat di Indonesia, khususnya di Nusa Tenggara Timur (NTT). Data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 menunjukkan bahwa NTT merupakan daerah dengan potensi ternak babi tertinggi di Indonesia dengan populasi sebanyak 2.694.830 ekor. Johns *et al.* (2009) menyatakan lebih dari 85% rumah tangga di Provinsi NTT memelihara ternak babi. Salah satu faktor yang dapat menghambat usaha peternakan babi ialah penyebaran penyakit (Blakely dan Bade, 1994).

Classical Swine Fever (CSF) atau *Hog cholera* (HC) adalah penyakit infeksius pada ternak babi yang disebabkan oleh virus dari famili *Flaviviridae* dan genus *Pestivirus* (Fenner *et al.*, 2003). Penyakit HC merupakan salah satu kendala utama dalam peternakan babi di NTT yang sering mengakibatkan kerugian besar karena memiliki tingkat mortalitas yang tinggi. Santhia *et al.*, (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penyakit HC adalah penyakit endemik di Provinsi NTT dengan tingkat kejadian 11,83%. Leslie *et al.* (2015) menyatakan sejak tahun 1998 sampai 2011 tercatat ada 90.021 kasus HC yang dilaporkan di Kabupaten Kupang. Khusus di wilayah Pulau Timor bagian barat prevalensi HC dilaporkan sebesar 17,8% (Bulu, 2011). Penelitian Tenayan (2013) menemukan bahwa wabah HC yang terjadi di Kabupaten Lembata pada tahun 2011 membunuh sekitar 696 ekor dari total populasi sekitar 2718 ekor babi. Masih tingginya prevalensi penyakit HC di NTT menunjukkan bahwa penyakit HC masih menjadi ancaman bagi keberlangsungan usaha peternakan babi di NTT.

Menurut Galingging (2015), salah satu cara yang efektif untuk mencegah penyebaran penyakit HC yaitu dengan vaksinasi. Vaksinasi akan merangsang sistem kekebalan tubuh untuk memproduksi antibodi terhadap virus CSF sehingga antibodi akan terdeteksi pada babi yang divaksinasi. Salah satu indikator yang

dapat digunakan untuk melihat tingkat protektifitas vaksinasi terhadap kejadian HC ialah dengan melihat gambaran titer antibodi protektif individu. Salah satu metode untuk mengukur nilai titer antibodi protektif pasca vaksinasi pada ternak babi ialah teknik ELISA, khususnya indirect ELISA (Crowther, 2002; Idexx, 2013).

Ratundima *et al.*, (2012) menyatakan bahwa persentase antibodi terhadap virus CSF dari serum babi yang tidak divaksinasi (31,25%) lebih rendah dibandingkan dengan persentase antibodi dari serum babi yang divaksinasi (51,98%). Hal ini sesuai dengan pernyataan Salestin, (2017) bahwa vaksinasi yang dilakukan pada babi *landrace* berhasil merangsang sistem imun untuk membentuk antibodi walaupun hasilnya belum mencapai angka protektif ($\geq 40\%$).

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Unit Pelaksana Teknis (UPT) Veteriner Provinsi NTT. Lokasi pengambilan sampel di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. Waktu pengambilan sampel dan penelitian selama 1 bulan, yaitu bulan November 2021.

Alat dan Bahan

Alat

Peralatan yang digunakan adalah *micropipette tips*, *vacutainer tube* EDTA K3 5ml, *vacutainer tube plain* 5ml, *venoject needle*, *single use syringe* 3ml, *vacu needle* 22G, *holder*, *coolbox*, *tissue roll*, kertas stiker, *gloves*, masker, kapas higienis, pipet tetes, eppendorf, PrioCHECK® CSFV Antibodi ELISA Kit, multichannel pipet, monopipet, laptop, ELISA reader.

Bahan

Bahan penelitian ini menggunakan sampel serum, alkohol 70%, akuades steril, masker, *vacutainer tube plain* 5ml, *venoject needle*, *single use syringe* 3ml, vacu needle 22G, reagensia dari *Clinical Swine Fever Virus* antibodi C-ELISA Kit yang terdiri dari larutan pencuci, TMB substrat, larutan konjugat, larutan buffer dan larutan penyetop; *microplate* 96 well yang dilapisi antigen virus *hog cholera*, kontrol serum babi positif dan kontrol serum babi negatif.

Metode Penelitian

Sampel penelitian

Sampel yang digunakan adalah serum ternak babi sebelum divaksinasi dan sesudah divaksinasi untuk mengukur titer antibodi pada ternak babi dengan kisaran umur dari 2 sampai 5 bulan yang dipelihara di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. Kemudian pengujian yang dilakukan adalah uji serologis ELISA Hog Cholera yang dilakukan di Laboratorium UPT Veteriner Kupang.

Prosedur pengambilan sampel

Sampel penelitian yang digunakan yaitu serum dari ternak babi yang ditentukan dengan metode *purposive proportional*. Teknik ini merupakan teknik penentuan besaran sampel yang digunakan oleh peneliti berdasarkan pada kapasitas peneliti, waktu dan biaya penelitian (Sugiyono, 2012). Jumlah ternak babi yang digunakan sebanyak 20 ekor. Dilakukan 2 kali

perlakuan pada 20 ekor ternak babi yang dimana sampel yang diambil yaitu sampel serum ternak babi yang belum divaksinasi dan serum ternak babi yang sudah divaksinasi sehingga jumlah sampel yang akan diperiksa sebesar 40 sampel.

Analisis Data

Data nilai rata-rata titer antibodi sebelum dan sesudah vaksinasi *hog cholera* disajikan dalam bentuk tabel dan diuji secara statistik dengan analisis uji T dependen pada aplikasi SPSS 16 untuk mengetahui perbandingan nilai rata-rata 2 kelompok babi yang berpasangan (ternak babi sebelum dan sesudah vaksinasi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Clavijo *et al* (2001), menyatakan antibodi adalah protein yang dapat mengikat dan mengenali suatu antigen yang spesifik. Penilaian terhadap titer antibodi merupakan suatu pengujian terhadap respon imun humoral yang melibatkan pembentukan antibodi. Pengujian terhadap nilai titer antibodi dapat diperoleh dengan melakukan pengujian serologi menggunakan metode *Competitive ELISA* dengan kit ELISA (VDP^{ro} CSFV Ab C-ELISA). Pengujian C-ELISA adalah suatu pengujian yang sangat cepat sehingga dapat digunakan dalam mendeteksi antibodi yang spesifik dan pengujian ini sangat sederhana.

Data titer antibodi 40 sampel yang terdiri dari 20 sampel sebelum divaksinasi dan 20 sampel setelah divaksinasi HC disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data titer antibodi sampel sebelum vaksinasi dan sesudah vaksinasi.

No	Umur (bulan)	Nilai OD sebelum vaksinasi (%)	Nilai PI sebelum vaksinasi (%)	Nilai OD sesudah vaksinasi (%)	Nilai PI sesudah vaksinasi (%)
1	2	0.384	1,69	0.492	4.49
2	2	0.357	-1,69	0.421	24.43
3	2	0.339	5,09	0.429	22.19
4	2	0.339	5,09	0.406	28.65
5	2	0.278	28,11	0.396	31.46

6	2	0.315	14,15	0.431	21.62
7	2	0.295	21,69	0.398	30.89
8	2	0.322	11,50	0.453	15.44
9	2	0.318	13,01	0.448	16.85
10	2	0.335	6,60	0.463	12.64
11	2	0.279	27,73	0.397	31.17
12	2	0.32	12,26	0.356	16.01
13	2	0.342	3,96	0.454	15.16
14	2	0.332	7,73	0.419	25
15	2	0.342	3,96	0.454	15.16
16	3	0.304	18,30	0.356	42.69
17	3	0.352	0,18	0.379	36.23
18	3	0.286	25,09	0.38	35.96
19	5	0.289	23,96	0.344	46.06
20	5	0.25	38,67	0.347	45.22

Keterangan : Jika nilai PI $\geq 40\%$ hasilnya positif dan jika nilai PI $< 40\%$ nilainya negatif (Panduan brosur kit ELISA VPro[®] CSFV Ab C-ELISA)

Berdasarkan hasil pengujian ELISA pada 20 sampel serum sebelum divaksinasi terdapat 1 sampel yang bernilai negatif. Sampel tersebut mengalami hemolisis sehingga mengalami kerusakan pada membran sel darah merah yang mengakibatkan terjadinya pelepasan hemoglobin dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya. Hemoglobin akan masuk ke dalam serum yang mengakibatkan terjadinya perubahan warna sehingga dapat mempengaruhi hasil pengujian (Lippi *et al.*, 2008). Menurut Gruyter (2008), hemolisis dapat disebabkan oleh pengambilan darah pada daerah yang hematoma, penarikan spuit terlalu cepat, pemindahan darah dari spuit ke tabung dilakukan dengan tekanan, pengambilan darah menggunakan spuit yang tidak lancar dikarenakan pembuluh darah tidak tertusuk sempurna, darah terguncang-guncang, langsung memusingkan spesimen tanpa didiamkan sesuai waktu yang disarankan.

Hasil pengujian menyatakan dari 20 sampel yang diperiksa setelah divaksinasi menunjukkan terdapat 3 sampel yang mencapai angka protektif (PI $\geq 40\%$) dan 17 sampel yang tidak mencapai angka protektif (PI $< 40\%$). Van Oirschot (2003), menyatakan pada sampel yang tidak mencapai angka protektif kemungkinan disebabkan masih tingginya maternal antibodi

pada ternak babi sehingga vaksinasi yang diberikan menjadi tidak efektif. Ini juga sesuai dengan data riwayat vaksinasi dari induk babi tersebut menyatakan semuanya telah divaksinasi secara teratur. Sehingga maternal antibodi pada ternak babi akan menekan dan menghambat respon imun yang diinduksi oleh vaksinasi atau dengan kata lain vaksin dinetralisir oleh antibodi maternal. Untuk sampel yang mencapai angka protektif (PI $\geq 40\%$) mengindikasikan bahwa vaksinasi yang diberikan berhasil dalam memicu respon antibodi dan terbentuk antibodi protektif.

Hasil pengujian ELISA dapat dikategorikan berdasarkan jumlah sampel yang tidak protektif (PI $< 40\%$), jumlah sampel yang protektif (PI $\geq 40\%$) serta nilai rerataan *optical density* (OD) dan *presentase inhibisi* (PI) pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Jumlah sampel yang tidak protektif (PI<40%) serta nilai rerataan *optical density* (OD) dan *presentase inhibisi* (PI) pada sampel yang belum divaksinasi.

Sampel sebelum divaksinasi			
PI<40%	PI ≥40%	Rerata nilai OD (%)	Rerata nilai PI (%)
20 Sampel	-	0,31	13,95

Keterangan : Jika nilai PI ≥40% hasilnya positif dan jika nilai PI <40% nilainya negatif (Panduan brosur kit ELISA VDP[®] CSFV Ab C-ELISA).

Tabel 4. Jumlah sampel yang protektif (PI ≥40%) serta nilai rerataan *optical density* (OD) dan *presentase inhibisi* (PI) pada sampel yang sudah divaksinasi.

Sampel sesudah divaksinasi			
PI<40%	PI ≥40%	Rerata nilai OD (%)	Rerata nilai PI (%)
17 Sampel	3 Sampel	0,40	26,41

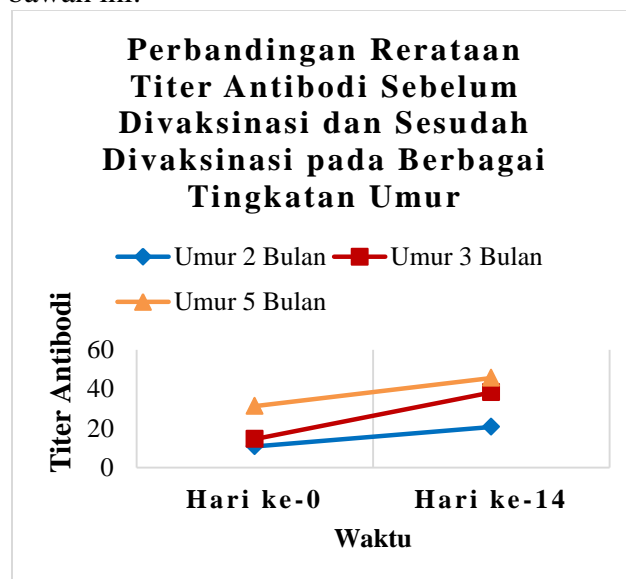
Keterangan : Jika nilai PI ≥40% hasilnya positif dan jika nilai PI <40% nilainya negatif (Panduan brosur kit ELISA VDP[®] CSFV Ab C-ELISA).

Nilai *presentase inhibisi* (PI) dikatakan negatif jika kurang dari 40% atau nilai *optical density* (OD) serum dikatakan negatif jika nilai OD lebih besar dari 0,50 dan nilai *presentase inhibisi* (PI) dikatakan positif jika lebih dari 40% atau serum dikatakan positif jika nilai *optical density* (OD) kurang dari 0,2. Data yang diperoleh dari hasil uji ELISA menunjukkan bahwa titer antibodi pada serum babi yang belum di vaksinasi berada pada kisaran -1,69% sampai 38,67% dengan rata-rata 13,95% sedangkan pada ternak babi yang sudah divaksinasi menunjukkan bahwa titer antibodi pada serum berada pada kisaran 4,49% sampai 46,06% dengan rata-rata 26,41 %.

Ratundima *et al.*, (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa nilai rata-rata persentase antibodi terhadap virus CSF dari serum babi yang tidak divaksinasi berada pada nilai 31,25% lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata persentase antibodi dari serum babi yang divaksinasi berada pada nilai 51,98%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salestin, (2017) bahwa vaksinasi yang dilakukan pada babi *landrace* berhasil merangsang sistem imun untuk membentuk antibodi walaupun hasilnya belum mencapai angka protektif (≥40%).

Titer Antibodi Pada Berbagai Tingkatan Umur

Perbandingan rerataan pembentukan titer antibodi pada ternak babi sebelum divaksinasi dan sesudah divaksinasi berbagai tingkatan umur dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Grafik 1. Grafik perbandingan rerataan pembentukan titer antibodi antara ternak babi sebelum divaksinasi dan sesudah divaksinasi pada berbagai tingkatan umur.

Perbandingan dari kedua kelompok diuji dengan uji T berpasangan. Berdasarkan hasil analisis data pada aplikasi SPSS 16 menunjukkan adanya hubungan antara kedua kelompok karena nilai $p < 0,05$ dengan nilai p

sebesar 0,003. Pembentukan titer antibodi HC pada ternak babi sebelum divaksinasi dan sesudah divaksinasi menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kedua kelompok yang diuji dimana nilai $p < 0,05$. Nilai rata-rata titer antibodi pada ternak babi yang belum divaksinasi lebih rendah dibandingkan dengan ternak babi yang sudah divaksinasi dimana nilai rata-rata titer antibodinya lebih tinggi.

Dari grafik diatas dapat disimpulkan titer antibodi pada ternak babi mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur dari ternak babi, baik ternak babi betina maupun ternak babi jantan. Peningkatan titer antibodi pada ternak babi dimana pada umur 2, 3, dan 5 bulan nilai rata-rata titer antibodi ternak babi sebelum divaksinasi berada pada nilai 10,72%, 14,52%, dan 31,31% lebih rendah dari nilai rata-rata titer antibodi ternak babi setelah divaksinasi yang berada pada nilai 20,74%, 38,29%, dan 45,64. Titer antibodi pada ternak babi yang mengalami peningkatan diakibatkan semakin menurunnya antibodi maternal pada ternak babi yang terdapat di dalam darah. Menurut Wilatikta (2014), antibodi maternal pada ternak babi akan mengalami penurunan dengan adanya pertambahan umur. Maternal antibodi yang masih tinggi akan menetralkan antigen yang masuk kedalam tubuh melalui vaksinasi, sehingga akan semakin rendahnya titer antibodi pada ternak babi yang divaksinasi.

Szent-Ivanyi, 1977; van Oirschot, (2003), menyatakan pemberian vaksinasi dapat merangsang sistem kekebalan tubuh dalam memproduksi titer antibodi terhadap virus CSF sehingga pada ternak babi yang divaksinasi akan terdeteksi adanya antibodi. Ternak yang belum divaksinasi kemungkinan ditemukan antibodi, karena terdapat maternal antibodi dari induknya yang divaksinasi secara rutin ataupun sudah mengalami infeksi alam.

Direktorat Kesehatan Hewan (2015), penggunaan vaksin dalam penelitian ini adalah vaksin pestifera yang tersedia sediaannya dalam bentuk kering beku dan pelarut vaksin. Penggunaan vaksin ini yaitu dengan cara

dilarutkan kemudian vaksin diberikan secara intramuskuler pada bagian muskulus di daerah otot leher dengan dosis 2 ml per ekor. Untuk induk yang tidak pernah divaksinasi maka anaknya dianjurkan divaksinasi pada usia 7 hari sedangkan induk yang sudah divaksinasi maka anaknya dapat divaksinasi pada usia 7 minggu jika anak babi berada di lingkungan yang sehat dan usia anak babi 30 hari jika berada di lingkungan yang terancam. Ternak babi yang di pelihara untuk penggemukan dapat diberikan booster 2 bulan setelah diberikan vaksin pertama dan untuk ternak babi pembibitan dapat diberikan booster 1 bulan sebelum masa pubertas. Revaksinasi dapat diberikan 1 atau 2 tahun sekali dengan dosis tunggal. Dapat disimpulkan bahwa pemberian vaksin pada usia 7 minggu atau usianya memasuki 2 bulan pada anak babi yang induknya sudah divaksinasi tidak efektif karena masih tingginya maternal antibodi dari anak babi tersebut.

Menurut OIE (2008), penyakit CSF adalah penyakit yang termasuk dalam daftar penyakit golongan A. Penyakit ini menular dengan tingkat kematian hampir 100% (Moennig, 2000). Dalam Subronto (2003), pencegahan yang efektif untuk mengatasi penyakit CSF adalah vaksinasi. Vaksinasi yang diberikan pada anak babi akan berhubungan langsung terhadap status imun dari ternak babi (*immunocompetence*).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kegagalan dalam vaksinasi antara lain : pelaku vaksinasi, kondisi saat vaksinasi, faktor vaksin, dan faktor dari ternak babi. Faktor pelaku vaksinasi berperan dalam keberhasilan dalam pemberian vaksin. Vaksin tidak dapat memberikan perlindungan yang optimal jika dalam pemberian vaksin oleh vaksinator tidak sesuai dengan dosis yang dianjurkan ataupun vaksin yang diberikan sesuai dosis yang dianjurkan, tetapi tidak mencapai sasaran (Baratawidjaja, 2006). Kondisi saat vaksinasi juga berperan dalam keberhasilan vaksinasi. Keadaan lingkungan yang terlalu panas saat pemberian vaksinasi, vaksin yang

terkena sinar matahari langsung dapat menghilangkan bahkan menurunkan efektifitas vaksin. Dalam Ratundima *et al.*, (2012), penanganan vaksin yang tidak sesuai seperti terjadinya kesalahan dalam penyimpanan dan transportasi menyebabkan kerusakan pada antigen vaksin. Cara pendistribusian vaksin dari produsen sampai kepada konsumen dan penyimpanan vaksin sangat penting untuk diperhatikan karena vaksin akan mengalami kerusakan apabila terkena sinar matahari secara langsung, sehingga hal yang harus diperhatikan yaitu menjaga suhu yang benar selama pendistribusian dan penyimpanan vaksin (WHO, 1998). Ternak babi yang mengalami malnutrisi karena adanya infestasi parasit dan dalam keadaan stress akan menyebabkan kegagalan vaksinasi (Baratawidjaja, 2006).

Leslie (2010), menyatakan faktor risiko penyebaran *hog cholera* yaitu, lalu lintas hewan ternak babi, transmisi langsung maupun tidak langsung, manajemen kesehatan hewan pemisahan hewan sakit dari kelompok, manajemen pemeliharaan hewan dikandangan secara berkelompok berdasarkan umur, pencampuran babi di setiap rantai pasar (desa, transportasi dan pasar), manajemen produk peternakan babi dan hasil sampingannya (*by product*), status biosekuriti terbatas, vaksinasi, keberadaan babi liar. Faktor tambahan yang mempengaruhi penyebaran penyakit *hog cholera* adalah kepadatan babi yang tinggi di wilayah geografis, tingginya populasi babi hutan yang kontak langsung dengan babi domestik yang dapat meningkatkan tingginya risiko penularan dan penyebaran virus *hog cholera* (Postel *et al.*, 2019).

Manajemen perkandangan berpengaruh pada faktor risiko penularan penyakit HC. Penularan penyakit dapat melalui kontak langsung antara babi yang sehat dan babi yang terinfeksi pada tipe kandang koloni. Sumber virus dari babi yang terinfeksi dapat berupa cairan tubuh seperti darah, urin, tinja, air liur, dan leleran dari mata dan hidung. Pada ternak babi sekresi oronasal dan lakrimal merupakan

salah satu cara penyebaran virus (Ressang, 1973). Menurut Baratawidjaja, (2006) keberhasilan dalam vaksinasi ditentukan dari adanya manajemen peternakan yang baik, pemilihan dan penanganan vaksin yang tepat, penanganan ternak pasca pemberian vaksin, status penyakit, dan status titer antibodi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan maka dapat disimpulkan :

1. Nilai titer antibodi pada ternak babi yang belum divaksinasi berkisar - 1,69%-38,67% dengan rata-rata 13,95%.
2. Nilai titer antibodi pada ternak babi yang sudah divaksinasi berkisar 4,49%-46,06% dengan rata-rata 26,41%.
3. Semakin bertambahnya umur maka terjadinya kenaikan titer antibodi pada ternak babi yang divaksinasi. Pemberian vaksinasi membantu meningkatkan pembentukan titer antibodi pada ternak babi meskipun tidak semua mencapai angka protektif (<40%).

DAFTAR PUSTAKA

- Baratawidjaja, Karnen G., 2006, *Imunologi Dasar Edisi Ke Tujuh*, Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Blakely J, and Bade DH. 1994. *The Science Of Animal Husbandry*, 6th Ed. Prentice hall Carrier & Technology, Madison, NJ. Pp.425-437.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. *Populasi Babi Menurut Provinsi, 2009-2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Clavijo.A., Lin, M., Riva, J. dan Zhou, E.M. 2001, *Application of competitive enzyme-*

- linked immunosorbent assay for the serologic diagnosis of classical swine fever virus infection*, J Vet Diagn Invest, 13: 357-360.
- Crowther, J.R. 2002. *The Elisa Guidebook*. Human Press, Totowa, New Jersey
- Fenner, F. J., Gibbs, E.P.J., Murphy, F.A., Rott, R., Studert, M.J., White, D.O. 2003. *Veterinary Virology* 2nd Ed. San Diego, California. Academic Press.
- Galingging., Tri Suci, 2015, *Pengaruh Pemberian Ivermectin Pra Vaksinasi Hog Cholera Terhadap Titer Antibodi Hog Cholera*. Diploma tesis, Universitas Udayana.
- Gruyter, Walter de. 2008. *Hemolysis : An Overview of the Leading Cause of Unsuitable Specimens in Clinical Laboratories*. Clin Chem Lab Med. Vol. 46. No. 6 : 764-772.
- Idexx.2013. *ELISA Technical Guide*. IDEXX Laboratories Inc, USA.
- Leslie E. 2010. Formal pig movements across Eastern Indonesia - Risk for classical swine fever transmission. ACIAR, Pork CRC, Dinas Peternakan Kupang.
- Leslie, E. E., Geong, M., Abdurrahman, M., Ward, M. P., Toribio, J. A. L. 2015, A Description of Smallholder Pig Production Systems in Eastern Indonesia. *Preventive veterinary medicine*, Vol.118(4):319-327.
- Lippi, Giuseppe, dkk. 2008. *Haemolysis ; an overview of the leading cause of unsuitable specimens in clinical laboratories*. Jurnal Clin Chem Med. Italy : Istituti di Chimica Microscopia Clinica, Dipartimenti di Scienze Morfologico - Biomediche, Università degli Studi di Verona, Verona, Italy.
- Malo Bulu, P. 2011. The Epidemiology of Classical Swine Fever in the West Timor, Indonesia. Dissertation, Murdoch University, Perth, Australia.
- Moennig, Volker. 2000. Introduction to Classical Swine Fever: Virus, Disease and Control Policy. *Veterinary Microbiology* 73, 93-102.
- OIE, 2014, *Classical Swine Fever*, OIE Terrestrial Manual 2014. Chapter 2.8.3.
- Postel, A., Nishi, T., Kameyama, K., Meyer, D., Suckstorff, O., Fukai, K., Becher, P., 2019. Reemergence of classical swine fever, Japan, 2018. *Emerg. Infect. Dis.* 25, 1228-1231. <https://doi.org/10.3201/eid2506.181578>.
- Ratundima, E., Suartha, I. N., & Ngurah Kade Mahardika, I. G. 2012, *Deteksi Antibodi Terhadap Virus Classical Swine Fever Dengan Teknik Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*. Indonesia Medicus Veterinus, 1(2).
- Ressang, A. A. 1973. Studies on the pathogenesis of Hog cholera. I. Demonstration of Hog cholera virus subsequent to oral exposure. *Zb. Vet. Med. B* 20: 256-271
- Salestin, L.C. 2017, Perbandingan Respon Antibodi Pasca Vaksinasi Hog Cholera Pada Babi Landrace dan Babi Lokal Di Kabupaten Kupang [SKRIPSI], Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Santhia, K. A. P., Dewi, A. A. S., Suryadinata, F. L., Purnatha, N., Sutami, N., & Billi, H. L. K. 2011. Identifikasi Virus Hog cholera Dengan Capture ELISA dan Agar Gel Precipitation Serta Deteksi Antibodi dengan C-ELISA. Laporan Survey.

- Subronto. 2003. Ilmu Penyakit Ternak (Mamalia). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Szent-Ivanyi, T., 1977. Eradication of classical swine fever in Hungary. Proceedings of the CEC Seminar on Hog Cholera/Classical Swine Fever and African Swine Fever. EUR 5904 EN, Hannover, pp. 443–440.
- Tenayan, I.W.M And Diarmita, I.K. 2013, Gambaran Situasi dan Hasil Surveilans Penyakit *Hog Cholera* di Wilayah Kerja Balai Besar Veteriner, Buletin Veteriner, Vol. XXV. 0854-901X
- Van Oirschot, J. T. 2003, *Vaccinology of classical swine fever: from lab to field*, Veterinary Microbiology 96 (2003) 367–384.
- WHO. 1998. Safe Vaccine Handling, Cold Chain and Immunization. Global Programme for Vaccine and Immunization. Geneva.
- Wilitika, E.M. 2014. Maternal Antibodi Hog cholera anak babi pada berbagai tingkatan umur. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.