



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

POTENSI VITAMIN B12 SEBAGAI IMUNOMODULATOR TERHADAP TITER ANTIBODI PASCA VAKSINASI *HOG CHOLERA*

Ervin Elmakhvudz , Diana Agustiani Wuri, Meity Marviana Laut

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Riwayat Artikel:

Diterima:

3 Mei 2019

Direvisi:

7 September 2019

Disetujui:

4 Januari 2020

Keywords:

Vitamin B12,

antibody titer,

leukocyte profile,

Hog cholera vaccination

Korespondensi:

ervinmakhvudz@gmail.com

This study aims to determine the potential of vitamin B12 as an immunomodulator against antibody titers post-vaccination Hog Cholera and leukocyte leukocyte profile of Hog Cholera (HC) vaccination in pigs. The study samples used pigs that had not been vaccinated with a 3 to 12 month age range and were free of parasites. The sample in this study amounted to 32 tails divided into 2 groups namely treatment group (A) and control group (B). The treatment group (A) was given vitamin B12 one day before vaccination while the control group (B) was without vitamin B12. Blood sampling for ELISA assay and leukocyte profile with hematology analyzer on days 0, 5 and 10 days post vaccination. The result of paired t test in treatment group given vitamin B12 showed no significant difference of antibody titer on day 0, day 7 and day 14 ($P > 0,005$) while in control group showed no difference of antibody titer at Day 0 and day 7 ($P > 0.005$) but on day 14 showed difference of antibody titer ($P < 0,05$). The unpaired t test results to see the difference between the treatment group given vitamin B12 and the control group not given vitamin B12 showed a significant difference ($P > 0.005$). The unpaired T test results showed no significant difference in the number of leukocytes in both groups ($P > 0.005$).

PENDAHULUAN

Hog cholera adalah penyakit infeksius penting pada babi yang disebabkan oleh virus *Classical Swine Fever Virus* (CSFV), genus *Pestivirus* dan famili *Flaviviridae* (Ratundima *et al.*, 2012). Penyakit ini masuk dalam daftar A penyakit OIE karena memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang hampir mencapai 100% (Moennig, 2000).

Meskipun vaksinasi sudah *hog cholera* rutin dilaksanakan di NTT, namun laporan dari Ratundima *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa hanya 51,1% dari 135 sampel serum pasca vaksinasi *hog cholera* yang menunjukkan adanya pembentukan antibodi yang protektif terhadap *hog cholera* di NTT. Hal ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan vaksinasi belum sepenuhnya menunjukkan hasil yang maksimal.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan vaksinasi antara lain rute vaksinasi, umur hewan saat divaksin, status imunitas, nutrisi, status kesehatan hewan serta jenis vaksin dan teknik aplikasi vaksinasi (Wunderli *et al.*, 2003; Mansfield *et al.*, 2004). Vitamin B12 berperan penting bagi sistem imunitas terutama dalam meningkatkan proliferasi sel T dan sintesis imunoglobulin sel B. (Sakane *et al.*, 1982).

Mengingat pentingnya peran vitamin B12 sebagai imunomodulator dalam sistem imunitas sehingga perlu dilakukan penelitian untuk melihat potensi vitamin B12 sebagai imunomodulator dalam membantu meningkatkan titer antibodi pasca vaksinasi *hog cholera* dan pengaruhnya terhadap profil leukosit babi pasca vaksinasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juni 2017. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kupang. Sampel darah diambil kemudian dilakukan pemeriksaan titer antibodi dengan metode ELISA dan pemeriksaan darah untuk mengetahui profil leukosit dengan alat *hematology analyzer* dan metode differensial leukosit di UPT Veteriner provinsi NTT.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah babi yang belum pernah divaksinasi dengan kisaran umur 2 sampai 3 bulan dan bebas dari parasit.

Perlakuan

Semua kelompok diberikan antihelminik agar bebas dari parasit 14 hari sebelum pemberian vitamin B12. Berdasarkan perlakuan babi akan dibagi menjadi dua kelompok terdiri dari 16 ekor babi sebagai kelompok kontrol (KK) tanpa diberikan vitamin B12 dan dari 16 ekor babi sebagai kelompok perlakuan (KP) dengan diberikan vitamin B12. Satu hari setelah pemberian vitamin B12 pada kelompok perlakuan (KP) dilakukan vaksinasi *Hog Cholera* pada kedua kelompok tersebut.

Pengambilan darah

Pengambilan darah untuk pengujian ELISA dan profil leukosit dengan *hematology analyzer* pada hari 0, 5 dan 10 hari pasca vaksinasi. Pengambilan darah untuk pengujian ELISA menggunakan tabung tanpa antikoagulan, darah yang berada ditabung didiamkan pada suhu kamar 25⁰ C sampai dengan 28⁰ C sehingga darah membeku kemudian dilakukan pengambilan cairan bening pada bekuan darah pada tabung. Pengambilan darah untuk mengamati profil leukosit menggunakan tabung dengan antikoagulan. Semua sampel dari lapangan akan disimpan dan dilakukan pengujian di Laboratorium Virologi Unit Pelaksana Teknis Veteriner Dinas Peternakan Provinsi NTT.

Deteksi Antibodi Dengan Metode ELISA

Prosedur pengujian ELISA dilakukan dengan menggunakan ELISA kit (VDPro[®] CSFV Antibodi C-ELISA) untuk mendeteksi antibodi *hog cholera* dari serum babi (Ratundima *et al.*, 2012). Semua reagen dari ELISA Kit dan sampel berupa serum beku yang dimasukkan dalam tabung eppendorf dicairkan dalam suhu ruangan 25 sampai dengan 28°C. Setelah sampel dibiarkan dalam suhu ruang, selanjutnya sampel disusun pada *plate* untuk pemeriksaan.

Dilution buffer sebanyak 50 µl, dimasukkan ke dalam *plate* sejumlah sampel yang ada ditambah dengan 4 lubang untuk kontrol positif dan negatif. Serum sampel sebanyak 50 µl dimasukan ke dalam *plate* sesuai urutan serta kontrol positif dan negatif pada lubang yang ditentukan. Selanjutnya *plate* dimasukan ke dalam plastik pembungkus dan dibiarkan selama 1 jam pada suhu ruangan. Setelah 1

jam, plate dikeluarkan dan dilakukan pencucian. Pencucian dilakukan menggunakan *washing buffer* yang telah diencerkan menggunakan aquades dengan perbandingan 1:9 (*washing buffer* : aquades) sebanyak 3x pencucian dengan masing-masing pencucian menggunakan 300 µl larutan (total 900 µl). Setelah pencucian, dimasukkan konjugat anti-CSFV sebanyak 100 µl ke dalam semua plate yang berisi sampel maupun kontrol positif dan negatif. Selanjutnya, plate dimasukan ke dalam plastik pembungkus dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruangan. Setelah inkubasi, dilakukan pencucian plate seperti prosedur sebelumnya. Sebanyak 100 µl TMB (*Tetramethylbenzidine*) substrat, ditambahkan ke dalam semua lubang. Kemudian diinkubasi lagi selama 15 menit pada suhu ruangan dan diamati perubahan warna yang terjadi. Selanjutnya sebanyak 50 µl *stop solution* ditambahkan ke dalam semua lubang, kemudian *microplate* dibaca di *microplate reader* dengan panjang gelombang 450 nm. Selanjutnya dilakukan perhitungan uji hambat dengan menghitung data angka yang diperoleh dari *microplate reader* yang disusun sesuai data serum asal.

Nilai Persentase Inhibisi (PI) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PI = \frac{(OD \text{ Kontrol Negatif} - OD \text{ Serum Sampel})}{(OD \text{ Kontrol Negatif} - OD \text{ Kontrol Positif})} \times 100$$

Keterangan:

PI : Persentase Inhibisi

OD : *Optical Density*

Perhitungan didasarkan pada brosur yang direkomendasikan oleh produsen dalam kit. Apabila nilai $PI \leq 40\%$ maka hasil deteksi antibodi adalah negatif. Apabila nilai $PI \geq 40\%$ maka hasil deteksi antibodi adalah positif. Nilai PI dipakai untuk menentukan titer antibodi. Jika nilai PI tinggi, maka titer antibodi babi juga tinggi. Demikian sebaliknya, jika nilai PI rendah, maka titer antibodi babi yang diperiksa rendah (Ratundima *et al.*, 2012).

Pemeriksaan Leukosit

Semua sampel darah dilakukan pemeriksaan leukosit menggunakan alat *hematologi analyser* untuk mendapatkan jumlah leukosit setelah itu

dilakukan pemeriksaan dengan pemeriksaan differensial leukosit untuk mengetahui persentase jumlah monosit, basofil, eosinophil dan limfosit. Preparat ulas darah diamati menggunakan mikroskop pembesaran 1000 kali dengan 10 lapang pandang yang berbeda sampai ditemukan leukosit berjumlah 100, setelah itu dilakukan perhitungan persentase jumlah monosit, basofil, eosinophil dan limfosit.

Analisis Data

Data titer antibodi dan profil leukosit disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk mengetahui peningkatan titer antibodi diuji dengan uji t berpasangan, sedangkan untuk mengetahui perbedaan titer antibodi dan profil leukosit kelompok kontrol dan kelompok perlakuan diuji menggunakan uji t berpasangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Titer Antibodi Sebelum dan Sesudah Vaksinasi

Antibodi adalah protein yang mengenali dan mengikat antigen dengan spesifisitas yang tinggi. Penilaian titer antibodi merupakan pengujian terhadap respon imun humoral yang melibatkan pembentukan antibodi. Nilai titer antibodi diperoleh melalui pengujian serologi menggunakan metode *Competitive ELISA* menggunakan kit ELISA (VDP^{ro}® CSFV Ab C-ELISA) di Unit Pelaksana Teknis Veteriner Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Competitive ELISA* (C-ELISA) merupakan pengujian serologi yang sederhana, cepat dan dapat digunakan untuk mendeteksi antibodi spesifik *hog cholera* (Clavijo *et al.*, 2001).

Tabel 3. Nilai rata-rata titer antibodi sebelum dan sesudah vaksinasi

Kelompok	sesudah vaksinasi		
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
Perlakuan (A)	35,815	28,335	32,996
Kontrol (B)	16,092	14,784	23,927

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum diberikan vaksinasi pada kedua kelompok pernah mengalami paparan terhadap virus *hog cholera* dengan adanya nilai titer antibodi seperti yang disajikan pada Tabel 3. Titer antibodi terhadap virus

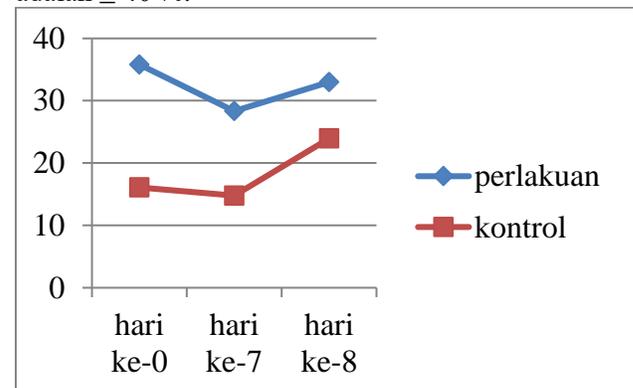
hog cholera ini dapat diindikasikan berasal dari antibodi maternal karena sampel babi yang berumur 2 bulan menunjukkan titer antibodi yang tinggi, pada kelompok perlakuan dan kontrol yaitu 71,649 dan 45,468 sedangkan babi berumur >2 bulan memiliki titer antibodi yang rendah yaitu 7,9438 dan 6,3000 seperti disajikan pada Tabel 4. Vandeputte (2001) menyatakan bahwa antibodi maternal pada anak babi yang induknya divaksin secara baik akan bertahan sampai umur 7 minggu.

Tabel 4. Rata-rata titer antibodi pada hari ke-0 berdasarkan umur

Kelompok A (perlakuan)		Kelompok B (kontrol)	
Umur	Hari ke-0	Umur	Hari ke-0
2 bulan	81,254	2 bulan	85,902
2 bulan	76,142	2 bulan	35,863
2 bulan	69,945	2 bulan	21,146
2 bulan	76,607	2 bulan	38,962
2 bulan	74,748	>2 bulan	11,38
2 bulan	72,889	>2 bulan	11,696
2 bulan	49,961	>2 bulan	7,5135
>2 bulan	10,61	>2 bulan	6,5840
>2 bulan	4,4151	>2 bulan	7,0487
>2 bulan	7,5135	>2 bulan	5,1897
>2 bulan	1,4717	>2 bulan	7,048
>2 bulan	3,4856	>2 bulan	4,1053
>2 bulan	22,695	>2 bulan	2,0914
>2 bulan	4,7250	>2 bulan	7,3586
>2 bulan	1,781	>2 bulan	0,077
>2 bulan	14,794	>2 bulan	5,4996
Rata-rata 2 bulan		Rata-rata 2 bulan	
71,649		45,468	
Rata-rata >2bulan		Rata-rata >2bulan	
7,943		6,300	

Pada hari ke-7 kelompok perlakuan mengalami penurunan titer antibodi begitu juga pada kelompok

kontrol seperti yang disajikan pada Gambar 6. Penurunan titer antibodi ini dapat diakibatkan karena reaksi netralisasi yaitu vaksin yang masuk ke tubuh sebagai antigen telah dikenali oleh antibodi dalam tubuh sehingga terbentuk ikatan dan menyebabkan penurunan jumlah antibodi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jayanta *et al.*, (2016) titer antibodi yang tinggi sebelum vaksinasi akan menurun setelah vaksinasi. Pada hari ke-14 terjadi peningkatan titer antibodi ini mengindikasikan terjadi respon vaksinasi walaupun peningkatan titer antibodi belum mencapai titer antibodi protektif yang diharapkan dari vaksinasi. Ratundima *et al.*, (2012) mengatakan titer antibodi protektif apabila nilai presentase inhibisi $\geq 40\%$ sedangkan nilai titer antibodi tidak protektif adalah $\leq 40\%$.



Gambar 6. Grafik gambaran titer antibodi sebelum dan sesudah vaksinasi

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini diuji secara statistik dengan uji t berpasangan dan uji t tidak berpasangan. Uji t berpasangan untuk mengetahui kenaikan titer antibodi pada setiap sampel sebelum dan sesudah vaksinasi pada kelompok yang diberikan vitamin B12 maupun kelompok tanpa pemberian vitamin B12. Uji t tidak berpasangan untuk mengetahui perbedaan antara kelompok perlakuan yang diberikan vitamin B12 dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan vitamin B12.

Hasil uji t berpasangan pada kelompok perlakuan yang diberikan vitamin B12 menunjukkan tidak adanya perbedaan titer antibodi yang nyata pada hari ke-0, hari ke-7 dan hari ke-14 ($P>0,005$) begitupun pada kelompok kontrol tanpa diberikan vitamin B12 menunjukkan tidak adanya perbedaan titer antibodi yang nyata pada hari ke-0, hari ke-7 dan hari ke-14 ($P>0,005$), ini menunjukkan bahwa tidak ada kenaikan titer antibodi antara sebelum vaksinasi dan

sesudah vaksinasi pada kelompok yang diberikan vitamin B12 dan kelompok tanpa diberikan vitamin B12 pada hari ke-0, hari ke-7 dan hari ke-14. Hasil penelitian Syafitri dan Sarosa (2000) menunjukkan vaksinasi menggunakan vaksin pestiffa akan mengalami kenaikan titer antibodi pada hari ke-28.

Hasil uji t tidak berpasangan pada kelompok perlakuan yang diberikan vitamin B12 dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan vitamin B12, menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,005$) pada hari ke-0, hari ke-7 dan hari ke-14. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada beda titer antibodi pada kelompok yang diberikan vitamin B12 maupun kelompok tanpa diberikan vitamin B12 pada hari ke-0, hari ke-7 dan hari ke-14. Hal tersebut dapat disebabkan pemberian vitamin B12 yang hanya satu

kali sebelum vaksinasi sedangkan menurut Tamura *et al.*, (1999) pemberian vitamin B12 dapat memberikan efek imunomodulator jika dilakukan pemberian setiap hari selama 2 minggu.

Gambaran Profil Leukosit Sesudah Pemberian Vitamin B12 dan Vaksinasi

Leukosit terdiri dari lima jenis yakni neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit. Perhitungan jumlah leukosit dengan menggunakan alat *hematologi analyzer*, kemudian dikalikan presentase neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit dari pemeriksaan differensial leukosit (Widyaningrum, 2017).

Tabel 3. Nilai rata-rata profil leukosit sesudah pemberian vitamin B12 dan vaksinasi.

Leukosit	Kontrol			Perlakuan		
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
Limfosit	7640.3	12718.4	7398.8	8102.2	6931.2	5739
Monosit	2888.8	4175.4	3670.8	2424.3	3603.6	3502.2
Eosinofil	1451.1	1814.7	1385.1	1278.8	997.2	875.1
Basofil	493.2	704.9	494	420.2	730.1	332
Neutrofil	4981	7896.6	5280.8	4532.3	6247.9	5058.3
Leukosit	17440	27310	18180	17100	18510	15570

Jumlah limfosit

Hasil penelitian pada kelompok kontrol rata-rata pada hari ke-0 limfosit berjumlah 7.640,3 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 12.718,4 sel/ μ l dan penurunan jumlah limosit pada hari ke-14 yaitu 7.398,8 sel/ μ l. Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-0 limfosit berjumlah 8.102,2 sel/ μ l, mengalami penurunan pada hari ke-7 menjadi 6.931,2 sel/ μ l dan terjadi penurunan lagi jumlah limosit pada hari ke-14 yaitu 5.739 sel/ μ l. Pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan menunjukkan jumlah limfosit yang normal yaitu berjumlah 2.800-13.000 sel/ μ l (Mitruka dan Rawnsley, 1977; Harapin *et al.*, 2003).

Nilai limfosit diuji dengan uji t tidak berpasangan untuk melihat perbandingan pada kedua kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,005$), hal ini membuktikan bahwa tidak ada perbedaan jumlah limfosit pada kelompok dengan pemberian vitamin B12 dan kelompok tanpa pemberian vitamin B12 tersebut.

Jumlah Monosit

Hasil penelitian pada kelompok kontrol pada hari ke-0 menunjukkan rata-rata monosit berjumlah 2.888,8 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 4.175,4 sel/ μ l dan penurunan pada hari ke-14 menjadi 3.670,8 sel/ μ l. Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-0 monosit berjumlah 2.424,3

sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 3.603,6 sel/ μ l dan terjadi penurunan pada hari ke-14 yaitu 3.502,2 sel/ μ l. Jumlah monosit yang normal pada babi berjumlah 0-2.030 sel/ μ l (Mitruka dan Rawnsley, 1977; Harapin *et al.*, 2003).

Nilai monosit diuji dengan uji t tidak berpasangan untuk melihat perbandingan pada kedua kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P>0,005$), ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan jumlah monosit pada kelompok dengan pemberian vitamin B12 dan kelompok tanpa pemberian vitamin B12 tersebut.

Jumlah eosinofil

Hasil penelitian pada kelompok kontrol hari ke-0 menunjukkan rata-rata eosinofil berjumlah 1.451,1 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 1.814,7 sel/ μ l dan penurunan pada hari ke-14 menjadi 1.385,1 sel/ μ l. Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-0 eosinofil berjumlah 1.278,8 sel/ μ l, mengalami penurunan pada hari ke-7 menjadi 997,2 sel/ μ l dan terjadi penurunan lagi pada hari ke-14 yaitu 875,1 sel/ μ l. Rata-rata eosinofil pada kelompok kontrol menunjukkan rata-rata yang tinggi pada hari ke-0 dan hari ke-7 namun pada hari ke-14 menunjukkan jumlah yang normal, tingginya nilai eosinofil dapat mengindikasikan vaksin memicu reaksi alergi. Eosinofil akan meningkat melebihi nilai normal pada keadaan hipersensitif (alergi) dan infeksi parasit (endoparasit atau ektoparasit) (Stocham dan Scott, 2008). Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-7 dan hari ke-14 menunjukkan jumlah yang normal. Jumlah eosinofil normal adalah 0 – 1000 sel/ μ l (Mitruka dan Rawnsley, 1977; Harapin *et al.*, 2003).

Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan dengan kontrol ($P>0,005$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan jumlah eosinofil antara kelompok perlakuan dengan pemberian vitamin B12 dan kelompok kontrol tanpa pemberian vitamin B12.

Jumlah basofil

Hasil penelitian pada kelompok kontrol hari ke-0 rata-rata basofil berjumlah 493,2 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 704,9 sel/ μ l dan penurunan pada hari ke-14 menjadi 494 sel/ μ l. Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-0 basofil berjumlah 420,2 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 730,1 sel/ μ l dan terjadi penurunan lagi pada hari ke-14 yaitu 332

sel/ μ l. Jumlah normal basofil babi adalah 0-470 sel/ μ l (Mitruka dan Rawnsley, 1977; Harapin *et al.*, 2003). Pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol menunjukkan jumlah rata-rata basofil yang tinggi. Tingginya basofil dapat terjadi pada keadaan alergi (Guyton dan Hall, 2006).

Nilai basofil diuji dengan uji t tidak berpasangan untuk melihat perbandingan pada kedua kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P>0,005$), ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan jumlah basofil pada kelompok dengan pemberian vitamin B12 dan kelompok tanpa pemberian vitamin B12 tersebut.

Jumlah neutrofil

Hasil penelitian pada kelompok kontrol rata-rata hari ke-0 neutrofil berjumlah 4.981 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 7.896,6 sel/ μ l dan penurunan pada hari ke-14 menjadi 5.280,8 sel/ μ l. Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-0 neutrofil berjumlah 4.532,3 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 6.247,9 sel/ μ l dan terjadi penurunan lagi pada hari ke-14 yaitu 5.058,3 sel/ μ l. Pada kelompok kontrol maupun perlakuan rata-rata jumlah neutrofil masih dalam taraf normal, neutrofil normal berjumlah 1.960-12.000 sel/ μ l (Mitruka dan Rawnsley, 1977; Harapin *et al.*, 2003).

Nilai neutrofil diuji dengan uji t tidak berpasangan untuk melihat perbandingan pada kedua kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P>0,005$), ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan jumlah neutrofil pada kelompok dengan pemberian vitamin B12 dan kelompok tanpa pemberian vitamin B12 tersebut.

Jumlah leukosit

Hasil penelitian pada kelompok kontrol rata-rata hari ke-0 leukosit berjumlah 17.440 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 27.310 sel/ μ l dan penurunan pada hari ke-14 menjadi 18.180 sel/ μ l. Sedangkan pada kelompok perlakuan pada hari ke-0 leukosit berjumlah 17.100 sel/ μ l, mengalami peningkatan pada hari ke-7 menjadi 18.510 sel/ μ l dan terjadi penurunan lagi pada hari ke-14 yaitu 15.570 sel/ μ l seperti yang disajikan pada Gambar 12. Jumlah leukosit yang normal pada babi berjumlah 7.000-20.000 sel/ μ l (Mitruka dan Rawnsley, 1977; Harapin *et al.*, 2003). Fluktuasi

leukosit pasca vaksinasi *hog cholera* masih dalam keadaan jumlah normal leukosit.

Nilai leukosit yang diperoleh di uji dengan uji t tidak berpasangan untuk melihat perbandingan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,005$), ini menunjukkan bahwa pemberian vitamin B12 tidak dapat memberikan perbedaan jumlah leukosit pada kedua kelompok.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengujian statistik yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Pemberian vitamin B12 kurang berpotensi sebagai imuno modulator terhadap titer antibodi pasca vaksinasi *hog cholera*.
- Tidak ada beda titer antibodi pada kelompok yang diberikan vitamin B12 maupun kelompok tanpa diberikan vitamin B12 pasca vaksinasi *hog cholera*.
- Tidak ada perbedaan nilai leukosit antara kelompok pemberian vitamin B12 dengan kelompok tanpa pemberian vitamin B12.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini yaitu konfirmasi titer antibodi babi sebelum dilakukan vaksinasi dan perlu dilakukannya penelitian lanjutan dengan rentang waktu pemberian vitamin B12 selama 2 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, A.S. 2012, 'Diferensial Leukosit Dan Rasio Neutrofil/Limfosit (N/L) Pada Kerbau Lumpur (*Bubalus Bubalis*) Betina', *Skripsi*, S.KH, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

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.

Colville, T. dan Bassert, M. J. 2009, Clinical Anatomy and Physiology Laboratory Manual for Veterinary Technicians, *Molsby Elsevier*, 5: 133-139.

Frandsen, R.D. 1992, *Anatomi dan Fisiologi Ternak*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Harvey dan John, W. 2001, *Atlas of Veterinary Hematology: Blood and Bonemarrow of Domestic Animals*, Elsevier Saunder, Philadelpia.

Ichsan, K.S. 2015, 'Profil Leukosit Kambing Peranakan Etawah Setelah Vaksinasi Iradiasi *Streptococcus Agalactiae* Untuk Pencegahan Mastitis Subklinis'. *Skripsi*, S.KH, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Jayanata, I.M.A., Suardana, I.B.K. dan Ardana, I.B.K. 2016, Respon Imun Anak Babi Pasca Vaksinasi *Hog cholera*, *Indonesia Medicus Veterinus*, 5: 399-406.

Lawhead, B. dan James, M.B. 2007, *Introduction to Veterinary Science*, Thomson Delmar Learning, New York.

Leslie, E. E., Geong, M., Abdurrahman, M., Ward, M. P., and Toribio, J.A. L. 2015, A Description Of Smallholder Pig Production Systems In Eastern Indonesia, *Preventive Veterinary Medicine*, 118: 319-327.

Mansfield, K.L., Burr, P.D., Snodgrass, D.R., Sayers, R. dan Fooks, A.R. 2004, Factors Affecting The Serological Response of Dogs And Cats to Rabies Vaccination, *J Vet record*, 154: 423-426.

Moennig, V. 2000, Introduction to Classical Swine Fever: Virus, Disease and Control Policy, *Veterinary Microbiology*, 73: 93-102.

Nwiyi, T.N., Egbe., Nwaosu, S.C. dan Salami. 2000, Hematological values of apparently healthy sheep and goats as influenced by age and sex in arid zone of Nigeria, *Afr J Biomed Res*, 3: 109–115.

Radji, M. 2010, *Imunologi dan Virologi*, Isfi Penerbitan, Jakarta.

Ratundima, E., Suartha, I. N., dan Ngurah Kade Mahardika, I. G. 2012, Deteksi Antibodi terhadap Virus Classical Swine Fever dengan Teknik Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, *Indonesia Medicus Veterinus*. 1: 2-5.

Sakane, T., Takeda, S. dan Kotani, H. 1982, Effects of methyl-B12 on the in vitro immune functions

of human T lymphocytes, *J Clin Immunol PubMed*, 2: 10-19.

Vandeputte, J., Too, H.L., Ng, F.K., 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* Vol 62(11): 1805-1811.

Stocham, S.L. dan Scott, M.A. 2008, *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology 2nd edition*, Blacwell, Iowa State (US).

Tamura, J., Kubota, K., Murakami, H., Sawamura, M., Matsushima, T., Saitoh, T., Kurabayshi, H. dan Naruse, T. 1999, Immunomodulation by Vitamin B12 :Augmentatitio of CD8+ T Lymphocytes And Natural Killer (NK) Cell Activity In Vitamin B12-Deficient Patients by Methyl-B12 Treatment. *Clinical and Experimental Immunology*, 116: 28-32.

Widyaningrum, H., Simanjuntak, S.B.I., dan Susatyo, P. 2017, Diferensial Leukosit Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy Lac.*) Dengan Perbedaan Level Suplementasi *Spirulina Platensis* Dalam Pakan, *Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman*, 4: 37-40.

Wunderli, P.S., Dreesen, D.W., Miller, T.J., dan Bear, G.M. 2003, Effect of vaccine route and dosage on protection from rabies after intracerebral challenge in mice, *American Journal of Veterinary Research*, 64: 4-9.