

Deteksi Titer Antibodi *Newcastle Disease* pada Broiler yang Divaksinasi di Pembibitan Umur Satu Hari

(THE DETECTION OF NEWCASTLE DISEASE TITER ANTIBODIES ON BROILERS THAT GET VACCINATED ON THEIR ONE-DAY-OLD HATCHERY)

**Ketut Ari Andhita Badraresta Arnaya^{1*}, Ida Bagus Kade Suardana²,
Tjokorda Sari Nindhia³**

¹Mahasiswa Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;

²Laboratorium Virologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia.

³Laboratorium Biostatistika Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia.

*Email: andhita.badraresta@gmail.com

Abstrak

Vaksinasi saat antibodi maternal masih tinggi menyebabkan reaksi netralisasi antibodi sehingga respon kekebalan yang dihasilkan tidak optimal. Pengukuran titer antibodi pascavaksinasi merupakan indikator dalam menilai keberhasilan vaksinasi dan dapat diuji dengan serologis *Hemagglutination Inhibition*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hingga umur berapa titer antibodi seropositif pada broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari. Data diperoleh dengan cara pengambilan sampel secara acak dari populasi broiler yang diambil sebanyak 4 kali pada hari ke-7, ke-14, ke-21 dan ke-28. Data yang diperoleh di analisis menggunakan metode *Analysis of Variance*, kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari menghasilkan titer seropositif hingga umur 13 hari dengan titer 4,2 HI log 2 dan mulai mengalami penurunan di umur 14 hari yaitu 3,9 HI log 2. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari menghasilkan titer seropositif hingga umur 13 hari. Saran perlu dilakukan vaksinasi *booster* di umur 13 hari pada broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari.

Kata kunci: Broiler; *hemagglutination inhibition*; *newcastle disease*; titer antibodi.

Abstract

Vaccination when the maternal antibody is high may cause neutralization of the antibody thus the immunity response is not most optimal. The measurement of titer antibodies after vaccination is an indicator to define success of the vaccination and it can be tested using the Hemagglutination Inhibition serology. This research aims to acknowledge until what age the titer antibodies shown seropositive on broilers which are vaccinated on the one-day-old hatchery. The data was obtained by random sampling from the broilers population which are taken 4 times on the day 7, day 14, day 21 and day 28. The data then is being analyzed using analysis method of variance, which is continued with regression analysis. The research result shows that broilers which have been vaccinated on the one-day-old hatchery only produce seropositive titer until 13 days old with 4.2 HI log 2 titer and began to decrease at 14 days of age with 3.9 HI log 2 titer. The conclusion of this study is that broilers vaccinated on one-day-old hatchery produced seropositive titers up to 13 days of age. Suggestions need to be given a booster vaccination at the age of 13 days in broilers vaccinated on the one-day-old hatchery.

Keywords: Antibody titer; broiler; hemagglutination inhibition; newcastle disease.

PENDAHULUAN

Ayam pedaging merupakan salah satu bahan pangan yang sering dikonsumsi masyarakat, namun cenderung rentan terhadap serangan penyakit yang disebabkan oleh agen biologis seperti virus. *Newcastle Disease* (ND) merupakan penyakit virus pada ternak unggas yang dapat menular dan bersifat endemik di banyak negara di seluruh Afrika, Asia dan Amerika (Mayers *et al.*, 2017). Daerah yang berisiko tinggi penyakit *Newcastle Disease*, program vaksinasi agresif harus dilakukan untuk mencegah kerugian yang signifikan pada peternakan unggas komersial. Keberhasilan vaksinasi didukung oleh penggunaan vaksin yang berkualitas, cara persiapan serta aplikasi vaksin yang tepat (Aryoputranto, 2011). Salah satu indikator dalam menilai keberhasilan vaksinasi adalah pengukuran titer antibodi pascavaksinasi (Akbar *et al.*, 2017). Menurut OIE (2012), titer antibodi pada nilai ≥ 16 (2^4) dikatakan seropositif terhadap *Newcastle Disease* dan hasil dibawah 2^4 dianggap seronegatif.

Adanya antibodi maternal dapat mempengaruhi jumlah titer antibodi. Secara immunologis, antibodi maternal merupakan respon kekebalan pasif yang diturunkan dari induknya. Induk Ayam dengan antibodi NDV diturunkan pada turunannya melalui kuning telur. Antibodi maternal yang diperoleh secara pasif dapat menghambat pembentukan imunoglobulin, sehingga mempengaruhi keberhasilan vaksinasi. Imunitas pasif yang diperoleh tergantung dari titer antibodi dan akan habis dalam waktu yang relatif singkat. Pada proses vaksinasi yang dilakukan sebelum antibodi maternal habis akan mempengaruhi jumlah titer antibodi yang terbentuk. Interaksi antara antigen dan antibodi dapat menyebabkan reaksi netralisasi antibodi sehingga terjadi penurunan titer antibodi dalam tubuh broiler (Nurkholis *et al.*, 2014).

Dewasa ini, *day old chick* (DOC) yang dijual dari perusahaan sudah divaksin pada

umur satu hari untuk menunjang efisiensi dan produktivitas serta memberikan kekebalan yang lebih awal, berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian “Deteksi Titer Antibodi *Newcastle Disease* pada Broiler yang Divaksinasi di Pembibitan Umur Satu Hari”.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah serum darah broiler strain CP 707 yang dihasilkan oleh PT. Charoen Pokphand. Sampel yang diambil dalam penelitian ini berasal dari darah broiler yang sudah divaksinasi di pembibitan. Sampel diperoleh dari Peternakan di Desa Batuaji Kawan Tabanan.

Koleksi Sampel

Waktu pengambilan darah sebagai perlakuan yaitu diambil pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari. Setiap pengambilan menggunakan 10 ekor broiler, sehingga jumlah sampel darahnya sebanyak 40 sampel darah. Sampel darah ayam diambil melalui vena brachialis sebanyak $\pm 0,3-0,6$ ml dengan menggunakan spuit 1 ml. Sampel darah dibiarkan beberapa saat dalam posisi miring pada suhu kamar selama $\pm 1-2$ jam hingga darah menggumpal. Sampel yang sudah keluar serum dipisahkan dari darah yang menggumpal, kemudian serum dimasukkan dalam tabung eppendorf dan disimpan pada suhu 4°C .

Uji Serologis

Sampel serum kemudian diuji secara serologis menggunakan pemeriksaan *hemagglutination inhibition* (HI). Data dikumpulkan dan ditabulasi untuk selanjutnya dianalisis.

Pembuatan Suspensi Eritrosit 1%

Suspensi eritrosit 1% dibuat sesuai prosedur OIE (2012) yaitu sebanyak 2,5 mL darah ayam diambil melalui vena brachialis dengan menggunakan *disposable syringe* volume 3 mL. Darah ayam selanjutnya ditampung pada tabung

EDTA. Eritrosit ayam dicuci dengan cara ditambahkan 5 mL *Phosphate Buffered Saline* (PBS) pH 7,2 ke dalam tabung yang berisi larutan darah, selanjutnya campur secara perlahan agar eritrosit tidak rusak. Sampel darah kemudian disentrifuse dengan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit. Darah dipisahkan dari buffycoat dan supernatan, sehingga yang tinggal dalam tabung hanya endapan sel darah merah. Proses selanjutnya dilakukan pencucian kembali eritrosit dengan cara ditambahkan PBS sampai 2/3 tabung lalu homogenkan. Proses pencucian darah diulang kembali sebanyak tiga kali dengan cara yang sama. Endapan eritrosit kemudian diukur konsentrasinya dengan cara disentrifugasi menggunakan mikrohematokrit. Eritrosit diukur *Packed Cell Volume* (PCV) lalu diencerkan dengan PBS sampai menjadi konsentrasi 1% dan siap digunakan untuk uji HA/HI.

Uji Hemaglutinasi dan Pembuatan Antigen 4 HA Unit

Uji hemaglutinasi digunakan untuk menguji antigen, selanjutnya untuk mempersiapkan antigen 4 HA unit yang digunakan pada uji HI. Teknik uji yang digunakan adalah hemaglutinasi mikrotiter dengan memakai plat mikro. Pada setiap lubang plat mikro masing-masing diisi dengan 0,025 mL PBS menggunakan microdropper. Suspensi antigen yang diuji kemudian ditambahkan pada lubang pertama dan kedua, selanjutnya dilakukan pengenceran berseri kelipatan dua mulai dari lubang kedua sampai kesebelas dengan menggunakan microdiluter. Sebanyak 0,025 ml PBS ditambahkan pada lubang ke satu sampai dua belas kemudian digoyangkan. Tambahkan suspensi eritrosit 0,05 ml ke dalam semua sumuran plat mikro kemudian digoyangkan kembali. Plat mikro diinkubasikan selama 1 jam pada suhu kamar sambil diamati ada tidaknya reaksi aglutinasi yang ditandai dengan bentukan serupa pasir berwarna merah pada dasar sumuran plat mikro. Titer virus yang diuji dinyatakan sebagai pengenceran tertinggi virus yang masih

mampu mengaglutinasi eritrosit 1% secara sempurna (OIE, 2012). Titer 4 Unit HA digunakan untuk bahan uji Hambatan Hemagutnasi (HI). Hasil uji HA dinyatakan positif jika pada sumuran microplate tampak seperti butiran berpasir.

Uji Hambatan Hemaglutinasi

Pada setiap sumuran plat mikro diisi dengan 0,025 ml PBS. Sumuran pertama dan kedua ditambahkan dengan serum yang selanjutnya diencerkan secara berseri kelipatan dua mulai dari lubang kedua sampai lubang kesepuluh dengan menggunakan microdiluter. Masing-masing 0,025 mL suspensi antigen 4 HA unit ditambahkan ke dalam sumuran pertama sampai kesebelas, sedangkan sumuran keduabelas ditambahkan dengan 0,025 PBS. Plat mikro kemudian di shaker selama 30 detik selanjutnya didiamkan selama 30 menit. Setelah 30 menit, kedalam sumuran 1-12 ditambahkan 0,05 mL suspensi sel darah merah 1% dan di shaker selama 30 detik. Plat mikro selanjutnya diinkubasikan selama 1 jam pada suhu kamar, selanjutnya dibaca setiap 15 menit sampai maksimal satu jam 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).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pemeriksaan serum darah broiler dengan uji HI dianalisis menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi untuk menduga pada umur berapa broiler harus dilakukan vaksinasi ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji pemeriksaan sampel serum broiler dengan menggunakan uji HI, disajikan dalam Tabel 1.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa umur ayam berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap titer antibodi

Newcastle Disease broiler. Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat terjadi penurunan titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dari umur 7 hari sampai dengan umur 28 hari. Grafik rata-rata titer antibodi ND pada broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada umur 7 hari memiliki rata-rata titer antibodi yang cukup tinggi yaitu 5,5 HI log 2 kemudian mengalami penurunan yang signifikan hingga umur 28 hari menjadi 0,8 HI log 2 ($P < 0,05$) atau dengan tingkat kepercayaan 95% penurunan titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler yang berbeda nyata dari umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan umur 28 hari, hal ini ditandai dengan tidak ada garis yang berpotongan.

Uji lanjutan dengan analisis regresi dilakukan untuk mencari bentuk hubungan antara umur ayam (X) dengan titer antibodi ND (Y) (Sampurna dan Nindhia, 2017), sehingga dapat diketahui umur yang tepat untuk melakukan vaksinasi ulangan. Dari hasil analisis regresi didapatkan persamaan $Y = 7,05 - 0,22X$. Nilai Y merupakan rata-rata titer antibodi *Newcastle Disease* yang dinyatakan dengan *Geometric Mean Titer* (GMT) dan X merupakan variabel regresi yang menyatakan umur (hari) pengambilan sampel pascavaksinasi. Grafik persamaan regresi hubungan umur ayam dengan titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan grafik persamaan regresi, terlihat titik-titik plot data membentuk pola garis lurus dari kiri atas ke kanan bawah. Hal ini menunjukkan adanya hubungan linear antara variabel umur ayam (X) dengan variabel titer antibodi ND (Y). Artinya pada ayam yang divaksinasi umur satu hari, semakin meningkat umur ayam maka titer antibodi yang dihasilkan semakin menurun. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai R yang mendekati 1 yaitu 0,939. Dilihat dari grafik tersebut, broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu

hari menghasilkan nilai titer seropositif hingga umur 13 hari dengan titer 4,2 HI log 2, dan umur 14 hari titer telah menurun dibawah ambang batas deteksi. Analisis regresi menunjukkan bahwa umur ayam mempunyai hubungan erat terhadap perubahan titer antibodi ND.

Pembahasan

Hasil pemeriksaan rerata titer antibodi ND melalui uji HI pada broiler melalui empat kali pengambilan serum pascavaksinasi menunjukkan bahwa rata-rata titer antibodi ND 7 hari pascavaksinasi sebesar 5,5 HI unit log 2, rata-rata titer antibodi ND broiler 14 hari pascavaksinasi sebesar 3,9 HI unit log 2, rata-rata titer antibodi ND 21 hari pascavaksinasi sebesar 2,6 HI unit log 2 dan rata-rata titer antibodi ND 28 hari pascavaksinasi sebesar 0,8 HI unit log 2. Menurut OIE (2012), titer antibodi pada nilai ≥ 16 (2^4) dikatakan seropositif terhadap *Newcastle Disease* dan hasil dibawah 2^4 dianggap seronegatif.

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata jumlah titer antibodi broiler 7 hari pascavaksinasi menunjukkan titer seropositif namun tidak terlalu tinggi responnya, hal ini dikarenakan dalam 7 hari masih dalam proses pengenalan terhadap antigen yang masuk ke dalam tubuh sehingga tidak terjadi peningkatan (Kencana *et al.*, 2015). Respon antibodi tertinggi terjadi pada hari ke-7 pascavaksinasi. Hasil ini sesuai dengan kajian yang diteliti oleh Yuliani dan Sakan (2018) bahwa ayam broiler yang divaksinasi akan menghasilkan titer antibodi yang lebih tinggi pada hari ke-7 pascavaksinasi, dan akan mengalami penurunan jumlah titer antibodi pada hari ke-14, hari ke-21 dan hari ke-28 pascavaksinasi. Sedangkan rata-rata titer antibodi setelah vaksinasi hari ke-14, 21 dan 28 hari berada di bawah nilai ambang seropositif (< 4 HI log 2) terhadap penyakit ND.

Hasil pemeriksaan titer antibodi ND pada broiler pascavaksinasi mengindikasikan bahwa vaksinasi ND di

pembibitan dalam penelitian ini hanya mampu menghasilkan kekebalan positif hingga broiler berumur 13 hari dengan titer 4,2 HI log 2. Vaksinasi ND yang dilakukan saat ayam berumur satu hari merupakan vaksinasi pertama sehingga yang terbentuk respon imun primer. Menurut Suardana (2009), respon imun primer dimulai pada saat tubuh terpapar imunogen untuk pertama kalinya, umumnya titer antibodi yang terbentuk pada saat itu relatif rendah. Sedangkan pada umur 14 hari tidak terjadi peningkatan, ini bisa disebabkan karena sebagian dari vaksin tersebut sudah dinetralkan oleh antibodi maternal dan antigen tidak mampu merespon sel B untuk menghasilkan antibodi yang tinggi, sehingga di umur 14 hari ini tidak menghasilkan antibodi yang tinggi (Niewiesk, 2014). Bahkan di minggu ketiga pada saat umur 21 hari sudah terjadi penurunan titer antibodi. Apabila dilakukan vaksinasi booster di minggu kedua, yang terbentuk adalah respon kekebalan sekunder. Respon kekebalan sekunder mampu menghasilkan titer antibodi dan afinitas yang lebih tinggi serta fase lag yang terjadi lebih pendek dibandingkan dengan respon imun primer. Hal ini disebabkan karena adanya sel memori yang terbentuk dari paparan virus yang pertama, akan cepat mengalami transformasi dan berdiferensiasi menjadi sel penghasil antibodi (Suwartini *et al.*, 2018).

Antibodi maternal merupakan respon kekebalan tubuh bersifat pasif yang diwariskan induk kepada turunannya melalui kuning telur. Antibodi maternal memainkan peran penting dalam melindungi anak ayam dari tantangan luar terutama pada awal 2 minggu setelah menetas. Seiring bertambahnya usia ayam, titer antibodi maternal menurun karena antibodi sedang dimetabolisme. Di sisi lain, bagian dari vaksin ND dinetralkan oleh antibodi maternal. Oleh karena itu, adanya antibodi maternal akan mengganggu dan menurunkan respon

imun anak ayam terhadap vaksin NDV pada saat vaksinasi awal. Menurut penelitian Niewiesk (2014) antibodi maternal pada semua spesies telah dilaporkan mengurangi atau menghilangkan generasi antibodi setelah vaksinasi. Pengurangan atau kurangnya antibodi biasanya mengakibatkan tidak adanya perlindungan terhadap penyakit. Tingkat antibodi maternal yang rendah berkorelasi paling baik dengan keberhasilan vaksinasi. Tinggi rendahnya titer antibodi maternal anak dipengaruhi sejumlah faktor, seperti paparan infeksi virus lapangan pada induk akan menghasilkan titer antibodi dan tingkat transfer ke anak lebih tinggi dibandingkan dengan induk yang rutin divaksinasi. Tingkat antibodi maternal pada anak dari induk yang divaksinasi rutin lebih rendah dan menurun lebih awal dibandingkan pada anak dari induk yang terinfeksi secara alami (Szenborn *et al.*, 2003).

Mekanisme penghambatan vaksinasi oleh antibodi maternal yaitu antibodi maternal menghalangi perlekatan dan masuknya virus ke dalam sel. Setelah replikasi virus dan ekspresi antigen virus pada permukaan sel, antibodi maternal menjembatani sel yang terinfeksi virus dan sel efektor, menginduksi fungsi efektor imun, termasuk *antibody dependent cell mediated cytotoxicity* (ADCC), *antibody-dependent cell-mediated phagocytosis* (ADCP), dan *complement-dependent cytotoxicity* (CDC), untuk membersihkan sel yang terinfeksi virus. Saat memasuki aliran darah, virus dikenali oleh antibodi maternal dalam sirkulasi dan terjadilah fagositosis partikel virus oleh fagosit dalam darah (Hu *et al.*, 2020).

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari hanya mampu menghasilkan titer seropositif sampai umur 13 hari dengan rata-rata titer 4,2 HI log 2. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Al-Zubeedy (2009), bahwa titer antibodi pada ayam yang divaksin umur satu hari mengalami

penurunan pada minggu kedua, sehingga sangat perlu dilakukan vaksinasi ulangan (*booster*) untuk meningkatkan kembali imunitas ayam. Oleh karena itu pada umur 13 hari disarankan untuk melakukan vaksinasi *booster*, sehingga apabila dikemudian hari mendapat paparan antigen yang sama dapat memberikan respon yang lebih cepat dan lebih kuat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa vaksinasi yang dilakukan pada saat broiler berumur satu hari di pembibitan hanya mampu menghasilkan titer seropositif sampai umur 13 hari dengan titer 4,2 HI log 2.

Saran

Bila ayam sudah divaksinasi umur satu hari, sebaiknya dilakukan vaksinasi booster pada saat ayam berumur 13 hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

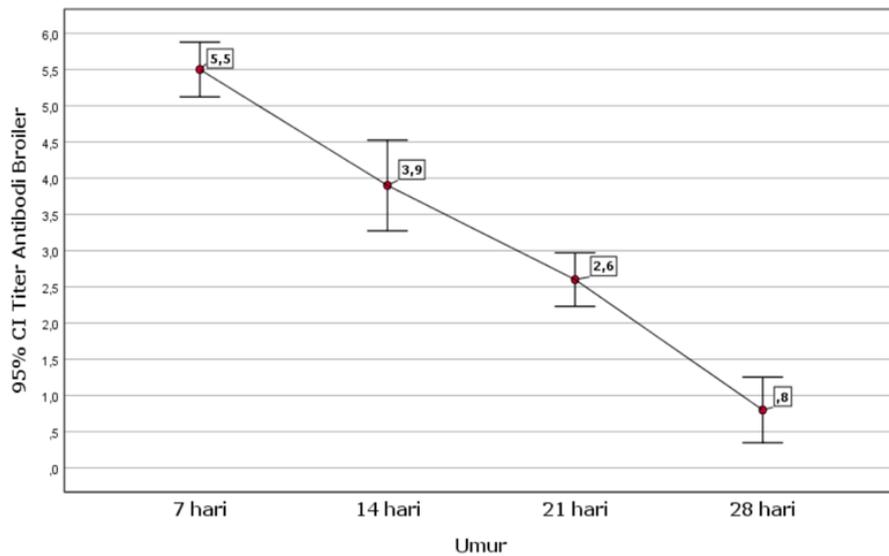
DAFTAR PUSTAKA

- Akbar S, Ardana IBK, Suardana, IBK. 2017. Perbandingan titer antibodi newcastle disease pada ayam petelur fase layer I dan II. *Indon. Med. Vet.* 6(4): 327-333.
- Al-Zubeedy AZ. 2009. Immune response in day old broiler chicks vaccinated against Newcastle disease virus. *Iraqi J. Vet. Sci.* 23(2): 143-146.
- Aryoputranto RR. 2011. Gambaran respon kebal newcastle disease pada ayam pedaging yang divaksinasi newcastle disease dan avian infleunza pada berbagai tingkatumur. Bogor:
- Hu Z, Ni J, Cao Y, Liu X. 2020. Newcastle disease virus as a vaccine vector for 20 years: a focus on maternally derived antibody interference. *Vaccines.* 8(2): 222.
- Kencana GAY, Suartha N, Simbolon MP, Handayani AN, Ong S, Syamsidar AK. 2015. Respons antibodi terhadap penyakit tetelo pada ayam yang divaksin tetelo dan tetelo-flu burung. *J. Vet.* 16(2): 283-290.
- Mayers J, Mansfield KL, Brown IH. 2017. The role of vaccination in risk mitigation and control of Newcastle disease in poultry. *Vaccine.* 35(44): 5974-5980.
- Nurkholis DR, Tantalo S, Santosa PE. 2014. Pengaruh pemberian kunyit dan temulawak melalui air minum terhadap titer antibody AI, IBD, dan ND pada broiler. *J. Ilm. Pet. Terpadu.* 2(2): 37-43.
- Niewiesk S. 2014. Maternal antibodies: clinical significance, mechanism of interference with immune responses, and possible vaccination strategies. *Front. Immunol.* 5: 446.
- OIE (Office International des Epizooties). 2012. Newcastle disease, in manual of standars for diagnostic tests and vaccines. Paris; 2.
- Sampurna IP, Nindhia TS. 2017. Metodologi penelitian dan karya ilmiah. Denpasar: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.
- Suardana IBK, Dewi NMRK, Mahardika IGNK. 2009. Respon imun itik bali terhadap berbagai dosis vaksin avian influenza H5N1. *J. Vet.* 10(3): 150-155.
- Suwartini NK, Kencana GAY, Suartha IN. 2018. Respon imun ayam petelur pascavaksinasi newcastle disease pada peternakan komersial di Desa Denbantas, Kecamatan Tabanan. *Indon. Med. Vet.* 7(3): 185-193.
- Szenborn L, Tischer A, Pejcz J, Rudkowski Z, Wojcik M. 2003. Passive acquired immunity against measles in infants born to naturally infected and vaccinated mothers. *Med. Sci. Monit.* 9(12): 541-546.
- Yuliani NS, Sakan GY. 2018. Respon titer antibodi pada ayam broiler yang divaksinasi ND dan diberi herbal rempah. *Partner.* 23(2): 696-704.

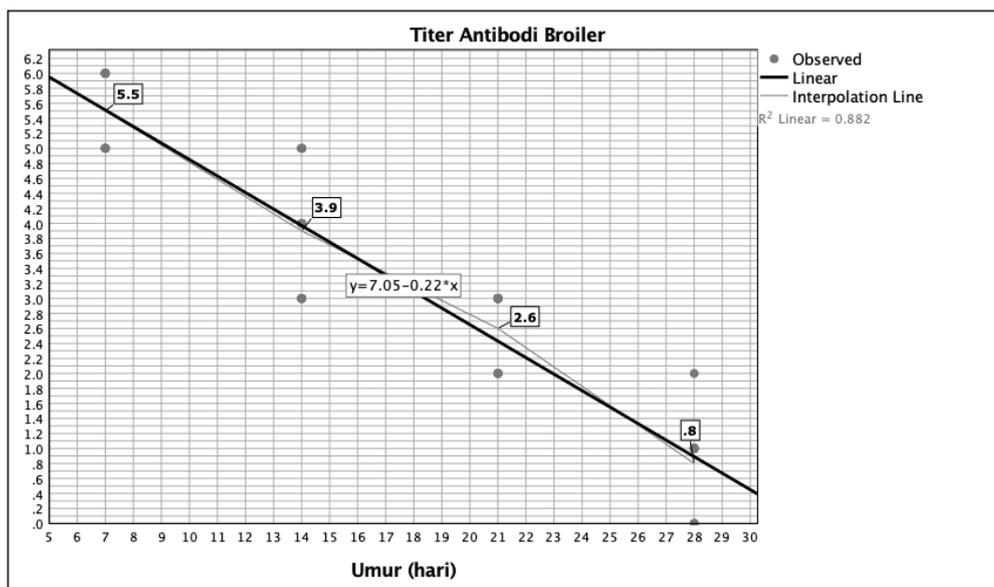
Tabel 1. Titer Antibodi Hasil Uji HI *Newcastle Disease* pada broiler yang divaksinasi di pembibitan umur 1 hari (HI log 2)

Perlakuan	Umur	Rerata Titer Antibodi ND
Broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari	7 Hari	5,5 ± 0,527 ^a
	14 Hari	3,9 ± 0,876 ^b
	21 Hari	2,6 ± 0,516 ^c
	28 Hari	0,8 ± 0,632 ^d

Keterangan: Huruf (superskrip) yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05), sebaliknya huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (P>0,05).



Gambar 1. Grafik rata-rata titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari



Gambar 2. Grafik persamaan regresi hubungan umur ayam dengan titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler