

Titer Antibodi Newcastle Disease pada Broiler yang Divaksin Umur Satu hari dan Dibooster Umur 15 hari

(NEWCASTLE DISEASE ANTIBODY TITER ON BROILER WITH VACCINATED AT DAY 1 AND GIVEN BOOSTER AT DAY 15)

Ni Made Suksmadewi Wisnantari^{1*}, Ida Bagus Kade Suardana²,
Tjokorda Sari Nindhia³

¹Mahasiswa Program Sarjana 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: suksmadewi22@gmail.com

Abstrak

Newcastle Disease merupakan salah satu penyakit penting menular yang seringkali menyerang usaha peternakan broiler. Penelitian ini bertujuan untuk melihat jumlah titer antibodi *Newcastle Disease* broiler yang divaksinasi umur satu hari di pembibitan dan di *booster* umur 15 hari. Sampel penelitian sebanyak 20 ekor DOC broiler dibagi menjadi 2 kelompok yang setiap kelompoknya terdapat 10 ekor. Kelompok kontrol (P0) DOC broiler yang tidak divaksinasi dan kelompok (P1) DOC broiler yang divaksinasi di pembibitan pada umur satu hari dan dilakukan vaksinasi ulangan (*booster*) umur 15 hari. Masing-masing kelompok perlakuan dilakukan pengambilan sampel darah yaitu pada hari ke-7, ke-14, ke-21 dan ke-28. Pemeriksaan titer antibodi *Newcastle Disease* dilakukan dengan uji serologi *Haemagglutination Inhibition*. Nilai titer antibodi selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vaksinasi *booster* yang dilakukan pada umur 15 hari menunjukkan titer antibodi yang protektif pada umur 21 hari yaitu 5,8 HI log 2 (≥ 4 HI log 2) dan mengalami peningkatan hingga umur 28 hari yaitu 6,5 HI log 2 (≥ 4 HI log 2). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu titer antibodi *Newcastle Disease* broiler mengalami peningkatan pasca dilakukan vaksinasi *booster* pada umur 15 hari. Saran perlu dilakukan vaksinasi *booster* pada broiler yang divaksinasi umur satu hari.

Kata kunci: broiler; titer antibodi; vaksin *newcastle disease*

Abstract

Newcastle Disease is one of the major infectious diseases that often attacks broiler farms. The objective of the study was to find out the number of Newcastle Disease antibody titers of broiler vaccinated at the age of a day in nursery and given booster in 15 days. The research sample was 20 broiler DOC divided into 2 groups and each group contained of 10 DOC. The control group (P0) was unvaccinated DOC of broiler and the group (P1) was vaccinated DOC of broiler at the age of a day in nursery and given booster in 15 days age. Blood samplings were conducted on the 7th, 14th, 21st, and 28th days in each group. Newcastle Disease antibody titer examination was done using *Haemagglutination Inhibition*. The antibody titer value was then analyzed using variance (Anova) and regression test. The results showed that booster vaccination performed at 15 days of age showed a protective antibody titer at 21 days of age, namely 5.8 HI log 2 (≥ 4 HI log 2) and increased up to 28 days of age, namely 6.5 HI log 2 (≥ 4 HI log 2). The conclusion of this study is that the Newcastle Disease broiler antibody titer increased after booster vaccination was performed at 15 days of age. Suggestions need to be given a booster vaccination in broilers vaccinated at day one.

Keywords: antibody titer; broiler; newcastle disease vaccine

PENDAHULUAN

Newcastle Disease (ND) merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Avian Paramyxovirus serotype-1* (APMV-1) yang berasal dari genus *Avulavirus familia Paramyxoviridae*. Penyakit *Newcastle Disease* dapat ditularkan melalui air minum, pakan maupun tempat pakan dan minum yang tercemar oleh virus ND. Penularan penyakit *Newcastle Disease* juga dapat melalui alat transportasi maupun melalui udara yang tercemar (Kencana *et al.*, 2012). Secara klinis tingkat keparahan penyakit ND bervariasi mulai dari penyakit ringan tanpa gejala klinis sampai infeksi yang parah dengan tingkat kematian sampai 100% (Kencana *et al.*, 2015). Penyakit ND umumnya ditandai dengan kelainan saluran pernafasan, pencernaan dan sistem saraf pusat (Agustin dan Ningtyas, 2021). Berbagai program telah dilakukan pemerintah untuk mencegah munculnya penyakit ND, salah satunya melalui tindakan vaksinasi. Vaksinasi merupakan metode yang paling efektif untuk pencegahan ND. Vaksinasi efektif jika titer antibodi yang terbentuk pada unggas masih protektif pascavaksinasi. Menurut OIE (2012) titer antibodi berada pada nilai \geq HI log 24 dikatakan protektif terhadap *Newcastle Disease*.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan vaksinasi adalah antibodi maternal (Widyaningsih *et al.*, 2020). Antibodi maternal merupakan antibodi yang diturunkan dari induk kepada anak. Antibodi maternal efektif mencegah keberhasilan vaksinasi sampai antibodi tersebut habis, yaitu sekitar 10-20 hari setelah ayam menetas. Vaksinasi yang dilakukan pada saat antibodi maternal masih ada dalam sirkulasi darah menyebabkan antibodi yang ditimbulkan tidak maksimal, karena antigen dalam vaksin dinetralisir oleh antibodi maternal. Menurut Al-Zubeedy (2009) titer antibodi pada ayam yang divaksin umur satu hari mengalami penurunan pada minggu kedua, sehingga sangat perlu dilakukan vaksin

lanjutan (*booster*) untuk meningkatkan kembali titer antibodi ayam.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah 20 ekor broiler strain CP 707 yang dihasilkan oleh PT. Charoen Pokphand. Sampel broiler diperoleh dari peternakan UD. Bagus di Desa Batuaji, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan.

Perlakuan Sampel

Sebanyak 20 ekor DOC broiler dibagi menjadi 2 kelompok yang setiap kelompoknya terdapat 10 ekor. Kelompok kontrol (P0) DOC broiler yang tidak divaksinasi dan kelompok (P1) DOC broiler yang divaksinasi di pembibitan pada umur satu hari, kemudian dilakukan vaksinasi *booster* umur 15 hari. Vaksinasi *booster* pada umur 15 hari menggunakan vaksin ND *live* dengan strain La Sota secara injeksi intramuskuler dengan dosis 0,2 ml/ekor. Masing-masing kelompok perlakuan dilakukan pengambilan sampel pada hari ke-7, ke-14, ke-21 dan ke-28.

Prosedur Pengambilan Darah

Pengambilan darah dilakukan secara intra vena pada vena brachialis menggunakan spuit 1 ml tanpa antikoagulan. Sebelum diambil darah, pada daerah vena brachialis diusap dengan kapas beralkohol 70% terlebih dahulu untuk mencegah kontaminasi. Kemudian jarum spuit ditusukan pada vena brachialis dan darah diambil sebanyak 0,3-0,6 ml. Setelah darah masuk ke spuit, sisakan ruang kosong pada spuit dan ditempatkan pada posisi datar kemudian didiamkan pada suhu ruangan hingga serum keluar secara sempurna. Serum yang telah terbentuk dipisahkan, lalu dimasukkan pada tabung eppendorf. Serum disimpan pada freezer suhu -18oC sebelum digunakan kembali.

Pembuatan Suspensi Eritrosit 1%

Suspensi sel darah merah ayam disiapkan dari ayam donor yang negatif antibodi virus ND. Darah diambil dari vena

brachialis dan ditampung dalam tabung berisi larutan Alsever's atau EDTA. Darah dicuci 3 kali dengan PBS pH 7,2-7,4 dengan cara disentrifus dengan kecepatan 1.500 rpm selama 10 menit. Setiap pencucian, sel darah putih (buffy coat) dan cairan Alsever's dibuang. 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 HI (Kencana *et al.*, 2016).

Uji Hemaglutinasi (HA)

Pada semua lubang plat mikrotiter ditambahkan 25 µl PBS setelah itu dilanjutkan mengisi lubang pertama dengan antigen 25 µl dengan alat micropipet 25 µl. Selanjutnya antigen dan PBS dicampurkan dengan menggunakan multichannel pipet 25 µl pada lubang pertama, kemudian dipindahkan ke lubang 2 demikian seterusnya sampai lubang ke 11, sedangkan lubang ke 12 digunakan untuk kontrol eritrosit (tanpa antigen). Selanjutnya semua lubang ditambahkan 25 µl suspensi sel darah merah ayam 1%. Kemudian plat mikrotiter digoyangkan dan diinkubasi pada suhu kamar (20°C) selama 40 menit atau pada suhu 4°C apabila ambien suhu tinggi, dan diamati adanya hemagglutinasi dibandingkan dengan kontrol sel. Titer antigen dinyatakan sebagai pengenceran tertinggi dari antigen yang masih mampu mengaglutinasi 100% sel darah merah ayam. Uji HA bertujuan untuk mengetahui titer antigen. Interpretasi protektif uji HA pada plat mikrotiter adalah terjadinya hemagglutinasi dan terbentuk agregat-agregat, sedangkan interpretasi negatif uji HA pada plat mikrotiter adalah terbentuknya titik merah sempurna (Kencana *et al.*, 2017).

Uji Hambatan Hemaglutinasi (HI)

Tambahkan PBS 25 µl pada semua lubang plat mikrotiter bentuk U, setelah itu ditambahkan 25 µl serum broiler, selanjutnya dilakukan pengenceran secara

seri kelipatan dua sampai lubang 11, lubang 12 sebagai kontrol sel. Tambahkan 25 µl antigen 4 HA unit pada semua lubang, kecuali deret lubang 12 sebagai kontrol sel. Plat diinkubasi pada suhu kamar (20°C) selama 30 menit atau pada suhu 4°C selama 60 menit. Tambahkan 25 ul suspensi sel darah merah ayam 1% pada semua lubang, sambil diayak dan inkubasi pada suhu kamar (20°C) selama 40 menit. Interpretasi protektif uji HI pada plat mikrotiter adalah terbentuknya titik merah sempurna, sedangkan interpretasi negatif uji HI adalah terjadinya hemagglutinasi dan terbentuk agregat-agregat. Tujuan dari uji HI adalah untuk mengetahui titer antibodi, baik antibodi karena kasus infeksi maupun antibodi hasil vaksinasi (Wibowo *et al.*, 2013).

Analisis data

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam Anova dan analisis Regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan gambar 1. pada kelompok kontrol P0 terjadi penurunan titer antibodi *Newcastle Disease* broiler yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dari umur pengambilan sampel 7 hari sampai dengan umur 14 hari, kemudian mengalami penurunan yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dari umur 14 hari sampai dengan umur 28 hari. Pada kelompok perlakuan P1 yaitu DOC broiler yang divaksin umur satu hari dan di *booster* umur 15 hari terjadi penurunan titer antibodi *Newcastle Disease* yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dari umur pengambilan sampel 7 hari ke umur pengambilan sampel 14 hari, kemudian mengalami peningkatan yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dari umur 14 hari sampai dengan umur 21 hari dan mengalami peningkatan yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dari umur 21 hari sampai dengan umur 28 hari.

Hasil analisis regresi menunjukkan garis regresi dari persamaan $Y = 23,1 - 3,974X + 0,238X^2 - 0,004X^3$. Terlihat titer

antibodi ND yang divaksin umur satu hari di pembibitan protektif (≥ 4 HI log 2) hanya sampai umur 9 hari. Titer antibodi yang terbentuk pasca vaksinasi *booster* pada umur 15 hari terlihat protektif (≥ 4 HI log 2) pada umur 18 hari sampai umur 31 hari dan titer antibodi ND terlihat mulai tidak protektif pada umur 32 hari. Dilihat dari nilai R yaitu 0.868 (mendekati 1) yang menandakan bahwa periode pengambilan sampel setiap minggunya memiliki hubungan erat terhadap titer antibodi ND broiler yang divaksin umur satu hari dan di *booster* umur 15 hari.

Pembahasan

Hasil pemeriksaan rerata titer antibodi ND broiler pada kelompok kontrol yang tidak diberikan vaksinasi menunjukkan bahwa titer antibodi yang protektif hanya terlihat pada umur tujuh hari. Hal ini dapat terjadi karena broiler yang berumur tujuh hari masih memiliki antibodi maternal, dimana antibodi maternal ini akan memberikan perlindungan pada minggu awal setelah ayam menetas. Pada umur 14 hari titer antibodi mengalami penurunan hingga umur 28 hari yang mana titer ini tergolong tidak protektif. Hal ini diakibatkan antibodi maternal yang dimiliki oleh anak ayam tidak akan bertahan dalam jangka waktu yang lama dan antibodi maternal ini akan berkurang (menurun) secara periodik (Sianita *et al.*, 2011). Titer antibodi maternal pada ayam akan habis sekitar 10-20 hari setelah ayam menetas. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ali dan Hasan, 2018) rata-rata titer antibodi yang diturunkan oleh induk ayam ke anaknya yaitu sekitar 60-70% dari titer yang dimiliki oleh induknya. Dalam penelitiannya (Ali dan Hasan, 2018) juga menunjukkan bahwa umur ayam 7 hari memiliki rata-rata titer antibodi maternal $\pm 50\%$ dan pada umur 14 hari hanya memiliki $\pm 8-10\%$ dari maternal antibodi di umur 0 hari.

Pada broiler umur 7 hari yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari memiliki titer antibodi yang protektif yaitu

5,5 HI log 2 (≥ 4 HI log 2) dan pada umur 14 hari rerata titer antibodi yang terbentuk sudah tidak protektif yaitu 2,6 HI log 2 (< 4 HI log 2). Hal ini disebabkan karena pada umur satu hari anak ayam masih memiliki antibodi maternal yang tinggi. Vaksinasi yang dilakukan ketika antibodi maternal masih tinggi dalam tubuh ayam akan dapat menetralkan antigen vaksin yang berakibat pada berkurangnya respon vaksin yang diberikan sehingga menyebabkan kegagalan vaksinasi. Titer antibodi yang terbentuk dua minggu pasca dilakukan vaksinasi di pembibitan menandakan bahwa titer tersebut sudah tidak mampu memberikan perlindungan terhadap serangan virus ND.

Penggunaan vaksin *live* yang diberikan pada hari pertama terjadi netralisasi oleh maternal antibodi sehingga kekebalan yang terbentuk tidak mencapai maksimal (Wibowo *et al.*, 2013). Sedangkan penggunaan vaksin *kill* akan menghasilkan titer antibodi yang protektif setelah 3-4 minggu pascavaksinasi. Kandungan adjuvant di dalam vaksin *kill* dapat memperlambat proses pelepasan antigen virus sehingga waktu penghancurannya juga dapat diperlama. Hal inilah yang menyebabkan vaksinasi dengan menggunakan vaksin *kill* menimbulkan reaksi pembentukan antibodi yang lebih lambat dibandingkan dengan menggunakan vaksin *live*. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman *et al.* (2017) bahwa ayam 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 dan hari ke-21 pascavaksinasi sehingga untuk meningkatkan kembali titer antibodi ayam perlu dilakukan vaksinasi ulangan (*booster*).

Vaksinasi *booster* yang dilakukan pada umur 15 hari menunjukkan titer antibodi yang protektif pada umur 21 hari yaitu 5,8 HI log 2 (≥ 4 HI log 2) dan mengalami peningkatan hingga umur 28 hari yaitu 6,5

HI log 2 (≥ 4 HI log 2). Vaksin *booster* yang digunakan dalam penelitian ini adalah vaksin ND *live* dengan strain La Sota. Dasar pemilihan vaksinasi *live* sebagai *booster* yaitu respons imun sekunder berkembang lebih cepat, menghasilkan limfosit lebih banyak dan lebih spesifik (Kurnianto *et al.*, 2016). Analisis regresi menunjukkan bahwa titer antibodi *Newcastle Disease* broiler pasca dilakukan vaksinasi *booster* pada umur 15 hari terlihat protektif (≥ 4 HI log 2) pada umur 18 hari hingga umur 31 hari. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Apada *et al.* (2022) bahwa respon imun yang terbentuk setelah dilakukannya vaksinasi ND *live* yaitu 3-4 hari pascavaksinasi.

Keberhasilan vaksinasi *booster* dapat dilihat dari titer antibodi protektif yang terbentuk pada periode 1-2 minggu pascavaksinasi. Pada minggu ke-1 hingga minggu ke-2 pascavaksinasi pemberian vaksin ND *live* dengan strain La Sota mampu menggerak terbentuknya antibodi protektif terhadap ND pada pemberian dosis 0,2 ml/ekor. Jumlah ayam yang memiliki antibodi protektif pascavaksinasi *booster* pada umur 15 hari yakni sebesar 100% dari total populasi ayam dalam kelompok. Perbedaan tingkat respons imun ayam pascavaksinasi dapat ditinjau dari beberapa aspek, di antaranya aspek vaksin yakni kemungkinan karena adanya perbedaan kemampuan antigenik dan kualitas antigen (Kencana *et al.*, 2015).

Pembentukan titer antibodi pascavaksinasi ulangan (*booster*) merupakan respon dari imun sekunder (Suardana *et al.*, 2009; Suardana *et al.*, 2022). Respon imun sekunder adalah peristiwa pengenalan kembali terhadap imunogen yang sama, pada peristiwa ini antibodi yang dihasilkan relatif tinggi dan cepat sekali terbentuk, hal ini diakibatkan karena terbentuknya sel memori setelah vaksinasi pertama yang mempercepat respons antibodi pada vaksinasi ulangan (Kencana *et al.*, 2016). Sel T memori segera mengenali antigen yang pernah terpapar sebelumnya dan membantu sel B untuk

berproliferasi dan menghasilkan sel plasma, yang kemudian akan membentuk antibodi (Kencana *et al.*, 2017).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa titer antibodi *Newcastle Disease* broiler mengalami peningkatan pasca dilakukan vaksinasi *booster* pada umur 15 hari. Vaksinasi *booster* yang dilakukan pada umur 15 hari menunjukkan titer antibodi yang protektif pada umur 21 hari yaitu 5,8 HI log 2 (≥ 4 HI log 2) dan mengalami peningkatan hingga umur 28 hari yaitu 6,5 HI log 2 (≥ 4 HI log 2).

Saran

Pada DOC broiler yang divaksinasi di pembibitan umur satu hari, disarankan untuk melakukan vaksinasi ulangan (*booster*) untuk meningkatkan kembali titer antibodi broiler agar terhindar dari serangan virus *Newcastle Disease*. Dilihat dari segi ekonomi, peternak dapat mempertimbangkan untuk membeli DOC broiler yang belum divaksinasi dan memberikan vaksinasi ketika titer antibodi maternal menurun.

UCAPAN TERIMAKASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

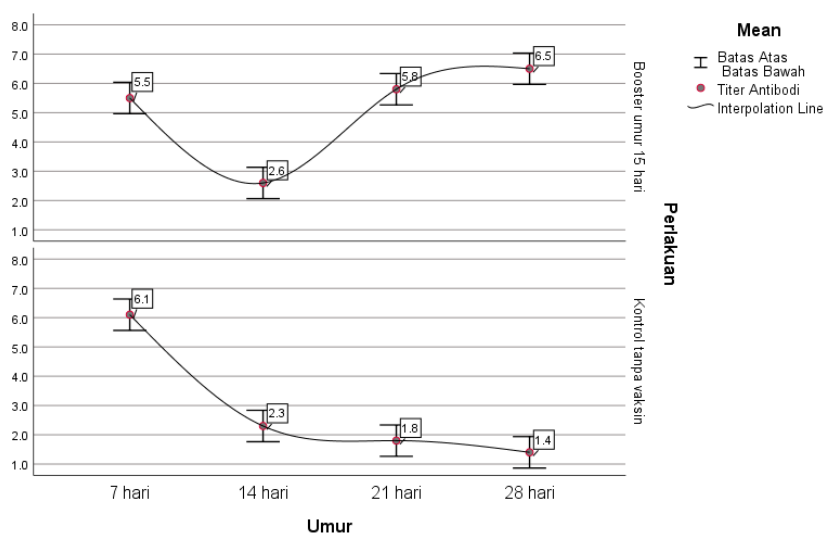
- Agustin ALD dan Ningtyas NSII. 2021. Titer Antibodi Newcastle disease pada Ayam Layer di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. *JMV*. 4(1): 98-103.
- Ali MZ, Hasan B. 2018. Follow up of maternally derived antibodies titer against economically important viral diseases of chicken. *PSJ*. 6(2): 149-154.
- Al-Zubeedy AZ. 2009. Immune response in day old broiler chicks vaccinated

- against Newcastle disease virus. *Iraqi J. Vet. Sci.* 23(2): 143-146.
- Apada AMS, Alifha ARR, Rell F, Syahid TP. 2022. Administration of live-attenuated newcastle disease (ND) vaccines derived from b1 and lasota strain and their effect on broiler antibody titers. *JRVI.* 6(1): 15-22.
- Kencana GAY, Kardena IM, Mahardika IGNK. 2012. Peneguhan diagnosis penyakit Newcastle Disease lapang pada ayam buras di Bali menggunakan teknik RT-PCR. *J. Kedokt. Hewan.* 6(1): 28-31.
- Kencana GAY, Suartha IN, Nainggolan DRB, Tobing ASL. 2017. Respons imun ayam petelur pascavaksinasi newcastle disease dan egg drop syndrome. *JSV.* 35(1): 81-90.
- Kencana GAY, Suartha IN, Paramita NMAS, Handayani AN. 2016. Vaksin kombinasi Newcastle Disease dengan Avian Influenza memicu imunitas protektif pada ayam petelur terhadap penyakit tetelo dan flu burung. *J. Vet.* 17(2): 257-264.
- Kencana GAY, Suartha IN, 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.
- Kurnianto AB, Kencana GAY, Astawa INM. 2016. Respons antibodi sekunder terhadap penyakit tetelo pada ayam petelur pascavaksinasi ulangan dengan vaksin tetelo aktif. *J. Vet.* 17(3): 331-336.
- OIE (Office International des Epizooties). 2012. Newcastle disease, in manual of standars for diagnostic tests and vaccines. Paris, 2.
- Rahman MM, Sarker RD, Nooruzzaman M. 2017. Evaluation of serum antibody titer level against Newcastle disease virus in vaccinated broiler chickens. *Ann. Vet. Anim. Sci.* 4: 94-98.
- Sianita N, Hasan Z, Kusurningrum R. 2011. Respon antibodi dan protektivitas pada ayam pasca vaksinasi menggunakan vaksin ND aktif LV12. *J. Med. Vet.* 4(2): 129-134.
- Suardana IBK, Dewi NMRK, Mahardika IGNK. 2009. Respon imun itik bali terhadap berbagai dosis vaksin Avian Influenza H5N1. *J. Vet.* 10(3): 150-155.
- Suardana IBK, Widyastuti SK, Pradnyadana IBK, Agustina KK. 2022. Effect of age and presence of maternal antibodies on success of avian influenza and newcastle disease vaccinations in broiler. *Int. J. Vet. Sci.* 12(1): 101-106.
- Wibowo SE, Asmara W, Wibowo MH, Srutrisno B. 2013. Perbandingan tingkat proteksi program vaksinasi Newcastle disease pada broiler. *JSV.* 31(1): 16-26.
- Widyaningsih PO, Sudira IW, Suardana IBK. 2020. Titer antibodi ayam kampung yang diberikan jamu daun ashitaba (*Angelica keiskei*) menurun pascavaksinasi penyakit tetelo. *Indon. Med. Vet.* 9(3): 446-455.

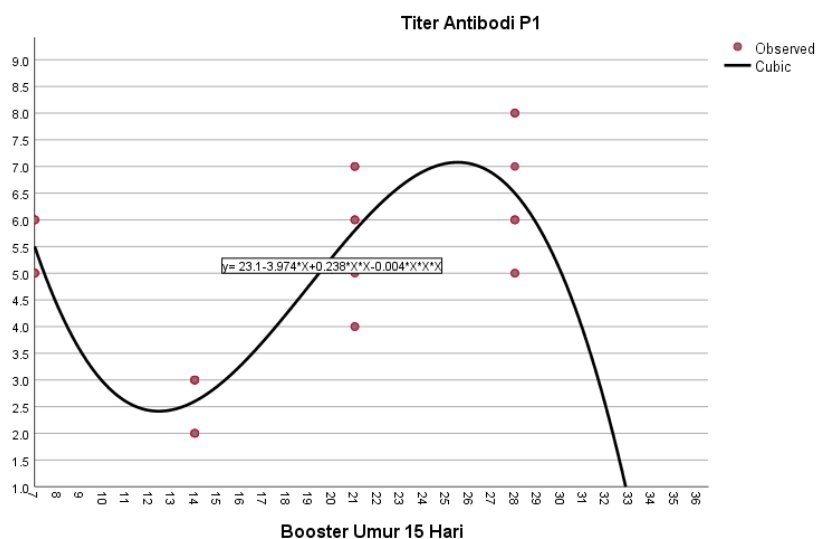
Tabel 1. Rataan titer antibodi hasil uji HI *Newcastle Disease* pada broiler

Perlakuan	Umur	Mean
Broiler yang tidak Divaksinasi	7 Hari	6,1 ± 1,370 ^a
	14 Hari	2,3 ± 0,483 ^b
	21 Hari	1,8 ± 0,422 ^b
	28 hari	1,4 ± 0,516 ^b
Broiler yang Divaksin Umur Satu Hari dan di <i>Booster</i> Umur 15 Hari	7 Hari	5,5 ± 0, 527 ^a
	14 Hari	2,6 ± 0,516 ^b
	21 Hari	5,8 ± 1,135 ^a
	28 hari	6,5 ± 1,179 ^a

Keterangan: huruf superskrip yang sama menandakan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan huruf superskrip yang berbeda menandakan berbeda nyata ($p < 0,05$).



Gambar 1. Grafik mean high-low titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler



Gambar 2. Grafik analisis regresi titer antibodi *Newcastle Disease* pada broiler yang divaksin umur satu hari dan di *booster* umur 15 hari