

**PENGARUH DOSIS VAKSIN *NEW CASTLE DISEASE* (ND) INAKTIF
TERHADAP TITER ANTI-BODI DAN JUMLAH SEL DARAH PUTIH
BURUNG PUYUH (*Coturnix Coturnix Japonica*)**

(Skripsi)

Oleh

Agus Triawan



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH DOSIS VAKSIN *NEW CASTLE DISEASE* (ND) TERHADAP TITER ANTI BODI DAN JUMLAH SEL DARAH PUTIH BURUNG PUYUH (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)

Oleh

Agus triawan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) pengaruh dosis vaksin *new castle disease* (ND) inaktif terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih (SDP) pada burung puyuh; 2) tingkat dosis vaksin *new castle disease* (ND) inaktif terbaik terhadap titer anti-bodi dan jumlah sel darah putih burung puyuh (SDP). Penelitian ini dilaksanakan pada November 2018 sampai Januari 2019, bertempat di kandang Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, pemeriksaan titer antibodi dilaksanakan di Balai Veteriner Lampung. Analisis sel darah putih (SDP) dilaksanakan di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan (P0: Kontrol, P1:vaksin ND 0,1 ml, P2: 0,15 ml, P3: 0,2 ml, dan P4:0,25 ml. Perlakuan diberikan pada burung puyuh umur 6 hari dengan jenis vaksin *Newcastle Disease* (ND) inaktif. Sel darah putih diuji menggunakan alat mindray sedangkan titer antibodi diuji menggunakan HI test. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian dosis vaksin ND inaktif tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih burung puyuh.

Kata kunci: Dosis, vaksin ND, titer antibodi, sel darah putih, burung puyuh

**PENGARUH DOSIS VAKSIN *NEW CASTLE DISEASE* (ND) INAKTIF
TERHADAP TITER ANTI-BODI DAN JUMLAH SEL DARAH PUTIH
BURUNG PUYUH (*CoturnixCoturnix Japonica*)**

Oleh

Agus Triawan

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH DOSIS VAKSIN NEW CASTLE DISEASE (ND) INAKTIF TERHADAP TITER ANTI-BODI DAN JUMLAH SEL DARAH PUTIH BURUNG PUYUH (*Coturnix Coturnix Japonica*)**


Nama Mahasiswa : **Agus Triawan**

No. Pokok Mahasiswa : 1414141006

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian




drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.
NIP 19700324 199703 1 005


Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

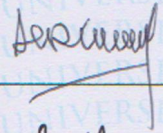
MENGESAHKAN

1. Tim Pengujji

Ketua : **drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.**

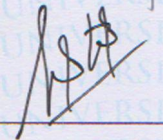


Sekretaris : **Sri Suharyati, S.Pt., M.P.**

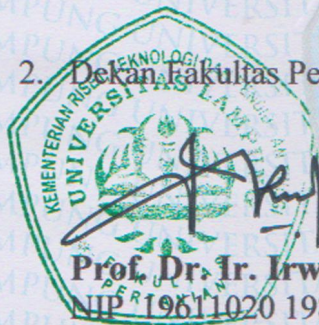


Pengujji

Bukan Pembimbing : **drh. Madi Hartono, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 September 2019**

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Agus Triawan, lahir di Rejo Agung Lampung Selatan pada 21 Maret 1995. Penulis merupakan anak kedua dari sembilan bersaudara, putra pasangan Bapak Suparno dan Ibu Sumarni..

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN2 Tanjung Agung (2006), sekolah menengah pertama di SMP Dinamika 2 Rejo Agung (2009), sekolah menengah atas di SMK Dharmapala Bandar Lampung (2013). Pada 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Peternakan FP Unila dan terdaftar sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan FP Unila (2014--2015). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Sidomulyo Lampung Selatan dari Juli--Agustus 2016. selanjutnya penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Karunia Alam Santosa Abadi (KASA) Juli--Agustus 2018.

Alhamdulillahil`alamin. Sungguh bahagia, sebuah keberhasilan sederhana yang kau hadiahkan padaku ya Rabb, bahkan bibir ini hanya dapat bergumam mengucap syukur selalu pada-Mu ya Allahalhamdulillahil`alamin...

Lantunan doa dalam setiap nafas dan sujudku, zikir yang terucap hanya untuk mengiringi langkahku, dan kasih sayang hangat darimu orang tuaku. Akhirnya aku sampai pada titik ini, ku persembahkan lembaran-lembaran sederhana ini untukmu Ibu dan Bapak. Terimakasih ketulusanmu Ibu.. terimakasih kegagahanmu Bapak, beliau dua insan yang selalu sabar dan tersenyum tulus menanggapi kelalaian dan kenakalanku.

Teruntuk kakakku (Rian Hidayat) dan Yeni Yuliana yang setia menunggu dan menemaniku selama perjalanan langkah mengejar gelar sarjana, yang tak sabar menunggu karya sederhana ini tercetak rapi didepan mataku.

Sahabat-sahabatku terkasih, indahny hari tak lengkap tanpa hadirnya kalian... kasih sayang, canda tawa, kelucuan, dan kebersamaan adalah momen yang berarti dan kuyakini pasti merindu saat kelak jarak menjadi pemisah, waktu menjadi sempit, dan kesibukan menjadi lupa. Tapi semua bukan penghambat untuk berjumpa. Sahabatku...selamat melanjutkan langkah, selamat berjumpa di pintu kesuksesan dalam senyum yang lebih indah.

ALMAMATER TERCINTA

UNILA

SANWACANA

Bismilahirrohmanirohim puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa, Shalawat serta salam penulis panjatkan untuk Nabi Muhamad SAW dan para pengikutnya. Berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Dosis Vaksin *New Castle disease* (ND) terhadap Titer Antibodi dan Jumlah Sel Darah Putih (SDP) Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*).**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat selesai karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan, bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, selama proses studi dan juga selama proses penyusunan skripsi ini. penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.--Selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.--Selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas persetujuan, bimbingan, dan selaku pembimbing anggota atas bimbingan, saran, motivasi, dan ilmu yang diberikan selama masa studi dan penyusunan skripsi;

3. Bapak drh. Purnama Edy santosa, M. Si.--Selaku dosen pembimbing utama atas ketersediaan waktu, arahan, bimbingan, saran, nasihat , dan ilmu yang diberikan selama masa studi dan penyusunan skripsi;
4. Ibuk Sri Suharyati, S.Pt.,M.P.--Selaku dosen pembimbing kedua--atas bimbingan, saran, motivasi dan ilmu yang diberikan selama masa studi dan penyusunan skripsi;
5. Bapak drh. Madi Hartono, M. P.--Selaku dosen penguji penulis--atas bimbingan, saran, motivasi dan ilmu yang diberikan selama masa studi dan penyusunan skripsi;
6. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S. Pt, M. P.--Selaku dosen pembimbing akademik--atas ketersediaan waktu, arahan, bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama ini;
7. Bapak dan Ibu dosen, serta staf Jurusan Peternakan, Universitas Lampung atas ilmu yang diberikan kepada penulis yang akan menjadi bekal dan pengalaman berharga bagi penulis;
8. Kedua Orang Tua--atas cinta kasih, arahan, doa yang tak henti, motivasi baik moril maupun materil, semangat, kesabaran, perhatian, dan nasihat yang sangat berharga bagi penulis;
9. Kakak--adikku serta keluarga besarku--atas dukungan, semangat, dan motivasi bagi penulis;
10. Bapak Sigit dan teknisi laboratorium terpadu--atas bantuan, fasilitas, dan pembuatan kandang yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian;

11. Sahabat-sahabatku tersayang dari SD, SMP, dan SMA--atas dukungan, yang selalu memotivasi untuk menjadi lebih baik, dan memberikan semangat dan bantuan selama ini;
12. Ryan, Raman dan Rivan, sahabat perjuangan selama penelitian--atas kerjasama, semangat, kesabaran, kasih sayang, persaudaraan, perhatian, saran, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama ini;
13. Sherelyn--atas semangat, motivasi, perhatian, kasih sayang, dan bantuan yang diberikan selama ini;
14. Sahabat-sahabatku tersayang PTK 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu--atas kebersamaan, canda tawa, kelucuan, *support*, persaudaraan, saran, motivasi, kebahagiaan, dan bantuan yang diberikan selama ini.
Semuanya terimakasih banyak untuk pengalaman di perjalanan kuliah selama ini;
15. Kakak dan adik tingkat Jurusan Peternakan, Universitas Lampung--atas saran, motivasi, bantuan, kebersamaan, dan persaudaraan yang diberikan;

Semoga semua bantuan dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua;

Bandar lampung, April 2019

Penulis,

Agus Triawan

MOTTO

Hidup jangan takut gagal karena kegagalan awal
dari keberhasilan !

(Agus Triawan)

Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga
mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri

(Qs. Ar-ra'd : 11)

Jadilah dirimu sebagaimana yang kau inginkan

(Agus Triawan)

Belajarlh dari masa lalu, hiduplah di masa sekarang dan
rencanakan untuk hari esok

(Agus Triawan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang dan Masalah.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Kegunaan Penelitian.....	4
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Deskripsi Puyuh.....	7
B. Sistem Kekebalan pada Burung Puyuh	9
C. <i>Newcastle Disease</i> (ND)	12
1. Pengertian <i>Newcastle disease</i> (ND).....	12
2. Sifat virus ND.....	15
3. Gejala klinis.....	15
D. Vaksinasi.....	17
E. Uji Serologi.....	20

F. Sel Darah Putih(SDP).....	21
III. METODE PENELITIAN	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat dan Bahan Penelitian	24
1. Alat penelitian.....	24
2. Bahan penelitian.....	25
C. Rancangan Penelitian.....	25
D. Analisis Data.....	25
E. Peubah yang Diukur.....	28
1. Titer antibodi.....	29
2. Sel darah putih.....	28
F. Pelaksanaan Penelitian.....	27
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Pengaruh Perlakuan terhadap Titer Antibodi yang Dihasilkan.....	29
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Sel Darah Putih.....	36
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Simpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data hasil uji <i>hit</i> titer antibodi ND Inaktif burung puyuh.....	29
2. Data hasil penelitian sel darah putih pada burung puyuh.....	36
3. Hasil analisis ragam titer antibody ND Inaktif burung puyuh.....	49
4. Hasil analisis ragam jumlah sel darah putih pada burung puyuh.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Puyuh (<i>Coturnix coturnix japonica</i>).....	8
2. Tata letak penelitian.....	25
3. Histogram hasil titer antibodi ND inaktif pada puyuh.....	31
4. Mekanisme immunosupresif akibat <i>stress</i>	35
5. Histogram hasil jumlah sel darah putih pada puyuh.....	37
6. Grafik suhu lingkungan kandang.....	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesadaran masyarakat tentang pentingnya protein hewani, menyebabkan kebutuhannya terus meningkat setiap tahunnya. Salah satu penghasil protein hewani yang cukup populer di masyarakat Indonesia ialah ternak unggas. Produk-produk unggas memberi kontribusi yang besar dalam memenuhi kebutuhan protein hewani di kalangan masyarakat. Salah satu ternak unggas sebagai alternatif peningkatan penyediaan protein hewani untuk masyarakat adalah puyuh. Bagi masyarakat Indonesia puyuh sudah tidak terdengar asing lagi. Hewan ini memang merupakan binatang liar yang hidup di gunung, namun beberapa puluh tahun terakhir burung liar ini sudah bisa dibudidayakan serta dikembangkan secara komersial.

Potensi pasar ternak puyuh terus berkembang pesat seiring dengan kebutuhan telur dan daging unggas tersebut. Berdasarkan data Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2017), populasi puyuh di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 2,27%. Pada 2016 sebanyak 14.107.687 ekor menjadi 14.427.314 ekor pada 2017. Berdasarkan data pada tahun 2017 yang diperoleh dari 34 provinsi, populasi terbanyak ternak puyuh ini berada di wilayah Jawa Tengah mencapai 4.657.816 ekor sedangkan di wilayah Lampung sendiri sebanyak 146.899 ekor.

Perkembangan ternak puyuh di Indonesia masih belum bisa berjalan secara mulus karena terdapat beberapa permasalahan yang menghambat perkembangan peternakan puyuh, salah satu permasalahannya adalah penyakit yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas puyuh, yaitu mewabahnya virus *Newcastle Disease* (ND).

Newcastle disease (ND) merupakan suatu penyakit pernafasan dan sistemik, yang bersifat akut dan mudah sekali menular yang disebabkan oleh virus yang menyerang berbagai jenis unggas. *Newcastle disease* merupakan suatu penyakit yang bersifat kompleks, oleh karena isolat dan strain virus yang berbeda dapat menimbulkan variasi yang besar dalam derajat keparahan dari penyakit, termasuk pada spesies unggas yang sama (Tabbu, 2000). Selain menghambat produksi peternakan, kerugian lain yang ditimbulkan oleh penyakit ND adalah biaya penanggulangan yang sangat besar terutama untuk melakukan tindakan biosekuriti dan sanitasi terhadap lingkungan yang telah tercemar virus (Sudarisman, 2009). Untuk menghindari kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh morbiditas dan mortalitas puyuh karena infeksi virus ND salah satu diantaranya adalah program vaksinasi yang tepat. Program vaksinasi meliputi jadwal vaksinasi, teknik vaksinasi, dan dosis vaksin.

Vaksinasi merupakan tindakan memasukkan antigen berupa virus atau agen penyakit yang telah dilemahkan ke dalam tubuh sehat dengan dosis yang terukur untuk menstimulasi pembentukan titer antibodi yang protektif. Dosis vaksin yang diberikan sangat memengaruhi titer antibodi yang dihasilkan. Dosis vaksin yang tidak seragam akan memicu munculnya kasus *rooling reaction*. Unggas akan

mengalami reaksi *post* vaksinasi yang berulang dan titer antibodi yang terbentuk juga tidak seragam (Anonymous, 2008).

Selain program vaksinasi perlu juga melakukan *monitoring* status kesehatan puyuh yang dipelihara. *Monitoring* status kesehatan puyuh dapat dilakukan dengan pemantauan titer antibodi dan jumlah sel darah putih setelah vaksinasi. Terbentuknya titer antibodi setelah vaksinasi akan mengakibatkan perubahan terhadap komponen darah, terutama yang berkaitan dengan sel darah putih sebagai cikal bakal terbentuknya antibodi. Roitt (2011) menyatakan bahwa vaksinasi mengakibatkan peningkatan terhadap kadar protein darah, laju endap darah, dan jumlah sel darah putih. Sementara itu, Allan *et al.* (1978) menyatakan bahwa jumlah sel darah putih dan kadar protein dalam darah akan kembali normal pada tiga sampai lima minggu setelah vaksinasi.

Puyuh dan ayam termasuk dalam ternak unggas, oleh sebab itu pemberian dosis vaksin pada puyuh diasumsikan sama dengan ayam. Menurut PT. Mitrakultiva Utama (2016), pemberian dosis vaksin ND untuk DOC (*Day Old Chicken*) atau ayam muda sebanyak 0,2 ml/ekor sedangkan untuk ayam dewasa sebanyak 0,5 ml/ekor. Sampai saat ini masih belum terdapat data hasil penelitian tentang dosis vaksin yang optimal pada puyuh dalam pembentukan titer antibodi yang protektif terhadap virus ND serta jumlah sel darah putih yang dihasilkan untuk terbentuknya titer antibodi. Oleh sebab itu, perlu kiranya dilakukan penelitian ini.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui

1. pengaruh dosis vaksin ND inaktif terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih pada puyuh;
2. tingkat dosis vaksin ND inaktif terbaik terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih pada puyuh

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai bahan informasi bagi peternak puyuh dalam pemberian dosis vaksin ND inaktif pada puyuh yang terbaik terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih yang dihasilkan.

D. Kerangka Pemikiran

Perkembangan ternak puyuh di Indonesia masih memiliki beberapa persoalan yang memberikan pengaruh negatif terhadap produktivitas puyuh. Salah satunya adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *Newcastle disease* (ND), merupakan suatu penyakit pernafasan dan sistemik, yang bersifat akut dan mudah sekali menular yang disebabkan oleh virus yang menyerang berbagai jenis unggas (Tabbu, 2000).

Vaksinasi merupakan tindakan memasukkan antigen berupa virus atau agen penyakit yang telah dilemahkan ke dalam tubuh sehat dengan dosis yang terukur untuk menstimulasi pembentukan titer antibodi yang protektif. Dosis vaksin yang

diberikan sangat memengaruhi terhadap zat kebal yang dihasilkan. Pemberian dosis vaksin harus seragam apabila pemberian dosis vaksin tidak seragam maka akan memicu munculnya *rolling reaction*, yaitu reaksi *post* vaksinasi meningkat dan berlangsung lebih lama. Apabila pemberian dosis vaksin terlalu rendah akan mengakibatkan titer antibodi yang terbentuk tidak protektif. Pemberian dosis vaksin terlalu tinggi akan menyebabkan reaksi *post* vaksinasi yang berlebih, bahkan bisa menurunkan nafsu makan, menghambat pertumbuhan, dan meningkatkan mortalitas (Anonymous, 2008).

Keberhasilan vaksinasi dapat diindikasikan dengan dua hal yaitu tidak adanya *outbreak* penyakit dan gambaran titer antibodi yang terbentuk. Titer antibodi merupakan ukuran kekebalan tubuh pada ternak. Menurut Medion (2008), antibodi dikatakan baik jika titernya protektif (misal AI > 16, ND dan EDS > 64 dengan HI test) dengan persentase kebal di atas standar (> 80%) dan koefisien variasinya < 35%. Menurut Hartono (2017), kondisi titer antibodi seperti itu akan mampu memberikan perlindungan yang optimal. Untuk melihat gambaran titer antibodi, pengambilan sampel darah dapat dilakukan pada 2--3 minggu *post* vaksinasi apabila menggunakan vaksin aktif dan 3--4 minggu *post* vaksinasi apabila menggunakan vaksin inaktif.

Terbentuknya titer antibodi dapat mengakibatkan perubahan terhadap komponen darah, terutama yang berkaitan dengan sel darah putih. Sel darah putih terdiri atas limfosit, monosit, basofil, netrofil, dan eosinofil yang merupakan komponen darah berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh dari benda asing seperti virus maupun bakteri. Peningkatan atau penurunan jumlah sel darah putih dalam sirkulasi darah

dapat diartikan sebagai hadirnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi (Nordenson, 2002). Standar normal jumlah sel darah putih pada puyuh adalah $20\text{--}40 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ (Schalm, 2010).

Penelitian Atikah *et al.* (2015) menunjukkan bahwa puyuh berusia 2 minggu yang masing-masing disuntikkan antigen (EID50 $7.3 \log_{10}$ / 0.1ml) dengan dosis 0,1 ml; 0,2 ml; dan 0,3 ml secara *intramuscular* tidak ada peningkatan titer antibodi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa burung puyuh Jepang rentan terhadap *Newcastle Disease Virus* AFF2240 yang dapat menyebabkan dampak klinis yang parah dan bahkan menyebabkan kematian. Namun, studi ini juga menunjukkan bahwa dosis tertinggi dari virus tidak selalu menyebabkan paling banyak efek klinik-patologis yang parah atau titer antibodi tertinggi dalam puyuh.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

- a. terdapat pengaruh dosis vaksin ND inaktif terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih pada puyuh;
- b. terdapat tingkat dosis vaksin ND inaktif terbaik terhadap titer antibodi dan jumlah sel darah putih pada puyuh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Puyuh

Potensi pasar ternak puyuh terus berkembang pesat seiring dengan kebutuhan telur dan daging unggas tersebut. Berdasarkan data Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2017), populasi puyuh di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 2,27%. Pada 2016 sebanyak 14.107.687 ekor menjadi 14.427.314 ekor pada 2017. Berdasarkan data pada tahun 2017 yang diperoleh dari 34 provinsi, populasi terbanyak ternak puyuh ini berada di wilayah Jawa Tengah mencapai 4.657.816 ekor sedangkan di wilayah Lampung sendiri sebanyak 146.899 ekor.

Coturnix coturnix japonica merupakan jenis puyuh yang populer dan banyak dipelihara di Indonesia. Puyuh jenis ini memiliki ciri bagian kepala, punggung, dan sayap berwarna coklat tua dengan garis coklat muda berkombinasi total-total hitam. Bulu dadanya berwarna merah kombinasi total-total yang lebih jelas. Bagian perut berwarna coklat muda merah. Puyuh betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dari pada puyuh jantan. Puyuh betina memiliki warna coklat yang lebih terang dengan warna coklat muda bergradasi putih ke bawah dan leher memiliki bulu berwarna putih yang lebih lebar (Marsudi dan Saparinto, 2012).



Gambar 1. Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) (Shanaway, 1994)

Shanaway (1994) menyatakan bahwa puyuh dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Filum : *Chordata*

Subfilum : *Vertebrata*

Kelas : *Aves*

Ordo : *Galliformes*

Sub ordo : *Galli*

Famili : *Phasianidae*

Subfamili : *Odontophorinae*

Genus : *Coturnix*

Spesies : *Coturnix coturnix japonica*

Puyuh merupakan ternak berdarah panas. Woodard *et al.* (1973) menyatakan bahwa rataan suhu tubuh puyuh betina dewasa adalah antara 41,8--42,4°C. Suhu lingkungan yang optimal untuk puyuh *fully feathered* adalah 24°C dan untuk anak

puyuh (*day old quail*) adalah 35°C. Kelembaban lingkungan yang optimal untuk puyuh adalah antara 30--80%. Puyuh merupakan ternak yang potensial sebagai penghasil telur. Keunggulan puyuh dari ternak unggas yang lain adalah laju produksi telur yang cepat dan tinggi (Harjanto, 2009).

Puyuh berpotensi meningkatkan pendapatan peternak karena biaya pemeliharaan yang ekonomis salah satunya disebabkan oleh ukuran kandang serta bobot badan yang kecil sehingga tidak memerlukan area yang luas untuk satu ekor per satuan luasnya. Puyuh sudah mulai berproduksi pada umur 41 hari dengan produksi telur rata-rata 200--300 butir/tahun dengan bobot rata-rata 10 g/butir (Harjanto, 2009). Bobot rata-rata seekor puyuh betina sekitar 150 g dan mencapai puncak produksi lebih dari 80% pada minggu ke-13. Produktivitasnya akan menurun dengan persentase bertelur kurang dari 50% di atas 14 bulan, kemudian berhenti bertelur saat berumur 30 bulan. Puyuh jantan dewasa memiliki bobot badan sekitar 100--140 g (Anggorodi, 1995).

B. Sistem Kekebalan pada Burung Puyuh

Sistem kekebalan adalah bentuk adaptasi dari sistem pertahanan ternak sebagai pelindung terhadap benda asing yang ditimbulkan oleh pengaruh lingkungan. Sistem kekebalan puyuh dibagi menjadi sistem kekebalan spesifik dan sistem non-spesifik. Sistem kekebalan spesifik terdiri dari sistem perantara sel dan sistem perantara antibodi. Sistem kekebalan non-spesifik merupakan sistem kekebalan yang secara alami diperoleh tubuh dan proteksi yang diberikan tidak terlalu kuat. Semua agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh akan dihancurkan

oleh sistem kekebalan tersebut sehingga proteksi yang diberikan tidak spesifik terhadap penyakit tertentu (Butcher *et al.*, 2003)

Antigen yang masuk ke dalam tubuh pertama kali akan dijerat sehingga dapat diketahui sebagai bahan asing. Bila sudah dikenali sebagai bahan asing, kemudian informasi ini dikirimkan ke sistem pembentuk antibodi atau ke sistem kebal berperantara sel. Sistem ini harus segera menanggapi dengan membentuk antibodi khusus atau sel yang mampu menyingkirkan antigen. Sistem kebal juga harus menyimpan ingatan tentang kejadian ini sehingga pada paparan berikutnya dengan antigen yang sama, tanggapannya akan jauh lebih efisien (Tizard, 1987).

Secara umum sistem kekebalan pada unggas tidak jauh berbeda dengan sistem kekebalan manusia maupun mamalia lainnya. Unggas mempunyai dua organ limfoid primer yaitu *Tymus* dan *Bursa Fabricius*. *Bursa Fabricius* adalah organ limfoid primer yang berfungsi sebagai tempat pematangan dan diferensiasi bagi sel dari sistem pembentuk antibodi, sehingga sel ini disebut sel B. Disamping itu, *Bursa* juga berfungsi sebagai organ limfoid sekunder (Tizard, 1987).

Limfosit merupakan unsur kunci sistem kekebalan tubuh. Selama perkembangan janin, prekursor limfosit berasal dari sumsum tulang. Pada unggas, prekursor yang menempati *Bursa Fabricius* ditransformasi menjadi limfosit yang berperan dalam kekebalan humoral (limfosit B). Sel B berdiferensiasi menjadi sel plasma dan sel *Bmemori*. Sel T dibagi menjadi 4 yaitu : sel T pembantu, sel T supresor, sel T sitotoksik (sel T efektor atau sel pembunuh), dan sel T memori (Ganong, 1998). Sebelum terpapar dengan antigen yang spesifik, klon limfosit B tetap dalam keadaan *dormant* di dalam jaringan limfoid. Bila ada antigen yang masuk,

makrofag yang terdapat dalam jaringan limfoid akan memfagositosis antigen tersebut dan akan membawanya ke limfosit B didekatnya. Disamping itu antigen tersebut juga dibawa ke sel T pembantu pada saat yang bersamaan (Guyton, 1995). Limfosit B berproliferasi menghasilkan sel plasma dan sel B memori. Selanjutnya sel plasma akan menghasilkan antibodi sebagai sistem kekebalan humoral (Wibawan *et al.*, 2003).

Menurut Malole (1988), antibodi tidak dapat menembus sel, sehingga antibodi hanya akan bekerja selama antigen berada di luar sel. Guyton (1995) menjelaskan bahwa antibodi bekerja melalui dua cara yang berbeda untuk mempertahankan tubuh terhadap agen penyebab penyakit yaitu : (1) dengan cara langsung menginaktivasi agen penyebab penyakit, atau (2) dengan mengaktifkan sistem komplemen yang kemudian akan menghancurkan agen penyakit tersebut

Anak puyuh yang baru menetas memiliki antibodi maternal yang diturunkan dari induknya. Antibodi maternal yang diperoleh secara pasif dapat menghambat pembentukan imunoglobulin, sehingga mempengaruhi keberhasilan vaksinasi. Penghambatan antibodi maternal berlangsung sampai antibodinya habis yaitu sekitar 10--20 hari setelah menetas. Namun setelah antibodi maternal habis akan rentan terhadap infeksi virus sehingga perlu dilakukan vaksinasi (Tizard, 1987).

Menurut Leeson dan Summers (2001), cekaman merupakan suatu kondisi yang mengakibatkan kesehatan ternak terganggu karena pengaruh lingkungan yang terjadi secara terus-menerus pada hewan dan mengganggu proses homeostasis. Stres akan memicu terjadinya immunosupresif di dalam tubuh. Stres merubah respon fisiologis unggas menjadi abnormal. Perubahan respon fisiologis

ini berpengaruh pada keseimbangan hormonal dalam tubuh unggas. Stres akan menstimulir syaraf pada *hipothalamus* untuk aktif mengeluarkan *Corticotropic Relasing Hormone* (CRH). CRH akan mengaktifkan sekresi *Adrenocorticotropic Hormone* (ACTH) dalam jumlah banyak. Meningkatnya ACTH akan merangsang korteks adrenal untuk aktif mengeluarkan *kortikosteroid* serta menyebabkan peningkatan pada sekresi *glukokortikoid*. Peningkatan kadar *kortikosteroid* dan *glukokortikoid* berpengaruh buruk terhadap kesehatan unggas karena menimbulkan *immunosupresif* yang dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh (Naseemet *al.*, 2005). Peristiwa tersebut mengakibatkan terjadinya atropi pada *nodus limfatikus* dan *thymus*. Atropi pada organ *limfoid* (*bursa fabrisius*) akan menurunkan produksi antibodi unggas (Prasetyoet *al.*, 2010).

C. Newcastle Disease (ND)

1. Pengertian Newcastle disease (ND)

Newcastle disease (ND) biasa disebut juga sebagai *Pseudo-Fowl Pest*, *Pseudovogel-Pest*, *Atypische Gefugelpest*, *Pseudo-Poultry Plague*, *Avian Pest*, *Avian Distemper*, *Ranilchet Disease*, *Tetelo Disease*, *Korean Fowl Plague*, dan *Avian Pneumoencephalitis* (Alexander, 2003).

Virus ND diklasifikasikan sebagai *superfamily* dari *Mononegavirales* dalam famili *Paramyxoviridae*, genus *Avulavirus*. *Family* ini tergolong kedalam virus RNA yang memiliki *envelope*. Komponen *envelope* ini merupakan bagian virus yang bersifat infeksius (Alexander, 1991). *Paramyxovirus* berbentuk

pleomorfik. Secara umum, virus ini berbentuk bulat dengan diameter 100-500 nm, namun bentuk anfilamen dapat terlihat dengan panjang 100 nm (Alexander, 2003). Virion terdiri dari susunan helik nukleokapsid yang berisi asam inti RNA rantai tunggal (ssRNA), dikelilingi *envelope* atau membran tipis yang terdiri dari *lipid bilayer*, lapisan protein, dan glikoprotein yang berbentuk paku menonjol pada permukaan partikel (Alexander, 1991).

Galur ND terdiri dari 10 grup genetik (I--X) dan dibagi lagi ke dalam subgenetik (VI a hingga VI h dan VII a hingga VII e). Secara serologi, virus ND terdiri dari satu (*single*) grup, avian *Paramyxovirus 1*. Virusnya merupakan *negative single stranded-genome* RNA dengan 15.186 kb dengan kode RNA langsung adalah *RNA Polymerase, Hemagglutinin-neuraminidase protein, fusion protein, matrix protein, phosphoprotein dan nucleoprotein* (Seal, 2000).

OIE (2010) mendefinisikan ND sebagai infeksi yang disebabkan oleh virus APMV-1 dengan indeks ICPI 0,7 atau lebih besar bila disuntik pada ayam umur sehari. Virus ND memiliki dua pasang asam amino dasar, yaitu *Lysine (K)* atau *Arginine (R)* (Sudarisman, 2009).

Genom virus ini mempunyai 6 protein utama yang menyusunnya yaitu *Nucleocapsid protein (N), Phosphoprotein (P), Matrix protein (M), Fusion protein (F), Hemagglutinin-neuraminidase protein (HN) dan Large polymerase protein (L)*. Protein N, P, HN dan F terletak di bagian luar *envelope* sedangkan protein M terdapat di lapisan dalam virion. Protein-protein ini mempunyai peran masing-masing dalam menentukan virulensi virus ND (Hewajuli dan Dharmayanti, 2011).

Newcastle disease (ND) merupakan suatu penyakit pernafasan dan sistemik, yang bersifat akut dan mudah sekali menular yang disebabkan oleh virus yang menyerang berbagai jenis unggas terutama pada ayam. *Newcastle disease* merupakan suatu penyakit yang bersifat kompleks, oleh karena isolat dan strain virus yang berbeda dapat menimbulkan variasi yang besar dalam derajat keparahan dari penyakit, termasuk pada spesies unggas yang sama, misalnya ayam (Tabbu, 2000).

Virus yang tergolong genus *Paramyxovirus* dapat dibedakan dari virus lainnya oleh karena adanya aktifitas neuraminidase yang tidak dimiliki oleh virus lain pada famili *Paramyxoviridae*. Virus ND mempunyai aktifitas biologik yaitu kemampuan untuk mengaglutinasi dan menghemolisis sel darah merah atau fusi dengan sel-sel tertentu, mempunyai kemampuan neuraminidase dan kemampuan untuk bereplikasi di dalam sel-sel tertentu (Tabbu, 2000).

Salah satu aktivitas biologis virus ND dapat mengagglutinasi sel darah merah semua amphibi, reptilia, manusia, tikus, dan marmot. Sel darah merah sapi, kambing, domba, babi, dan kuda juga dapat diaglutinasi virus ND tergantung pada strain virus (Alexander and Senne, 2008). Mekanisme terbentuknya hemaglutinasi sel darah merah oleh virus ND dengan reseptor sel disebabkan adanya ikatan antara protein hemaglutinin pada virus ND dengan reseptor yang ada dipermukaan sel darah merah, yaitu suatu mukoprotein yang terdapat pada permukaan eritrosit (MacLahlan and Dubovy, 2011).

2. Sifat virus ND

Sifat virus ND antara lain menggumpalkan butir darah merah, di bawah sinar ultraviolet akan mati dalam dua detik, mudah mati dalam keadaan sekitar yang tidak stabil dan rentan terhadap zat-zat kimia, seperti: kaporit, besi, klor, dan lain-lain. Desinfektan yang peka untuk ND, antara lain NaOH 2%, formalin (1--2%), fenol-lisol 3%, alkohol 95 dan 70%, fumigasi dengan kalium permanganat (PK) 1 : 5000. Aktivitas ND akan hilang pada suhu 100°C selama satu menit, mati pada suhu 56°C selama lima menit sampai lima jam, dan akan mati pada suhu 37°C dalam kurun waktu lebih dari satu bulan. Virus ND stabil pada pH 3 sampai dengan 11 (Kingston dan Dharsana, 1979).

Masa inkubasi penyakit ND adalah 2--15 hari, dengan rata-rata 6 hari. Unggas yang tertular virus ND akan mulai mengeluarkan virus melalui alat pernapasan antara satu sampai dengan dua hari setelah infeksi. Infeksi oleh virus ND di alam yang tidak menyebabkan kematian akan menimbulkan kekebalan selama 6--12 bulan, demikian juga halnya kekebalan yang diperoleh dari vaksinasi (Rahayu, 2010).

3. Gejala klinis

Gejala klinis penyakit ND tergantung dari tingkat *virulensi* dari virus, infeksi virus galur *velogenik* dapat menimbulkan gejala gangguan pernapasan seperti sesak napas, ngorok, bersin serta gangguan syaraf seperti kelumpuhan sebagian atau total, *tortikolis*, serta depresi. Tanda lainnya adalah adanya pembengkakan jaringan di daerah sekitar mata dan leher.

Infeksi virus galur *mesogenik* menimbulkan gejala klinis seperti gangguan pernapasan yaitu sesak napas, batuk, dan bersin.

Infeksi virus galur *lentogenik* menunjukkan gejala ringan seperti penurunan produksi telur dan tidak terjadinya gangguan syaraf pada unggas terinfeksi.

Morbiditas dan mortalitas tergantung pada tingkat virulensi dari galur virus, tingkat kekebalan vaksin, kondisi lingkungan, dan kepadatan di dalam kandang (OIE, 2012).

Berdasarkan gejala klinis yang timbul pada unggas, ND dibagi atas 5 bentuk yaitu

Doyle, Beach, Beaudette, Hitchner, Dan entrik Asimptomatik (Tabbu, 2000):

- a. Bentuk *Doyle* ditandai oleh adanya infeksi yang bersifat akut dan fatal pada unggas semua umur. Bentuk ini bersifat adanya gangguan pencernaan akibat perdarahan dan *nekrosis* pada saluran pencernaan sehingga dikenal dengan nama ND *velogenik-visetropik* (VVND)
- b. Bentuk *Beach* ditandai oleh adanya infeksi yang bersifat akut dan kerap kali bersifat fatal pada unggas semua umur. Bentuk ini bersifat adanya gejala gangguan pernapasan dan saraf sehingga disebut ND *velogenik neutropik*.
- c. Bentuk *Beaudette* merupakan suatu bentuk ND velogenik neutrotropik yang kurang patogenik dan biasanya kematian hanya ditemukan pada unggas muda. Virus ND penyebab infeksi pada bentuk ini tergolong tipe patologik mesogenik dan dapat dipakai sebagai vaksin aktif untuk vaksinasi ulangan ND.
- d. Bentuk *Hitchner* ditandai oleh adanya infeksi pernapasan yang ringan atau tidak tampak, yang ditimbulkan oleh virus dengan tipe *patologik lentogenik*, yang biasanya digunakan sebagai vaksin aktif.

- e. Bentuk *Enteric Asimptomatic* merupakan infeksi pada usus, yang ditimbulkan oleh virus ND tipe *lentogenik*. Bentuk ini tidak menimbulkan suatu gejala penyakit tertentu.

D. Vaksinasi

Vaksinasi adalah tindakan memasukkan antigen berupa virus atau agen penyakit yang telah dilemahkan ke dalam tubuh sehat dengan maksud untuk merangsang pembentukan kekebalan. Kekebalan tersebut diharapkan dapat melindungi individu yang bersangkutan terhadap infeksi penyakit di alam (Tizard, 1987).

Vaksin secara umum adalah mikroorganisme atau parasit baik hidup maupun yang telah dimatikan. Mikroorganisme tersebut dapat merangsang pembentukan kekebalan tubuh terhadap penyakit tertentu (Malole, 1988). Vaksin memiliki dua tipe yaitu vaksin hidup (*Live Vaccine*) dan vaksin mati (*Killed Vaccine*). Vaksin hidup ciri-cirinya berisi mikroorganisme hidup (utuh), dapat berkembang biak dengan membelah diri, tidak tahan terhadap lingkungan buruk (panas, zat kimia, dan lain-lain), memiliki bahaya terjadi outbreak penyakit, tidak membutuhkan *adjuvant* (*aluminium hidroksida* atau *oil adjuvant*), dapat diaplikasikan pada semua metode vaksinasi, kekebalan dapat terbentuk secara cepat namun tidak tahan lama, perlu ulangan (*booster*) dalam waktu tertentu dan harga lebih murah. Vaksin mati ciri-cirinya berisi mikroorganisme mati (tidak utuh), tidak dapat berkembang biak, resiko *outbreak* tidak ada, lebih tahan terhadap lingkungan ekstrim, perlu tambahan *adjuvant*, aplikasi hanya dengan suntik (*intramuscular / subcutan*), kekebalan lambat namun tahan lama, tidak perlu ulangan dan harga lebih mahal (Arzey, 2007)

Keberhasilan vaksinasi dipengaruhi oleh kualitas vaksin, program vaksinasi, vaksinator, dan peralatan vaksinasi. Hal itu dapat juga dipengaruhi oleh kondisi kesehatan hewan. Prinsip dasar vaksinasi yaitu mikroorganisme yang sudah dimatikan atau dilemahkan masuk ke dalam tubuh hewan melalui suntik, tetes mata, tetes hidung, tetes ulut, atau minum. Selanjutnya mikroorganisme memperbanyak diri atau membelah diri sehingga merangsang tubuh (*timus, limpa, bursa fabrisius, sumsum tulang*) memproduksi antibodi yang spesifik/sesuai. Lalu antibodi bereaksi dengan antigen dari mikroorganisme, serta menghambat perlekatan mikroorganisme tersebut dengan sel tubuh hewan yang bersangkutan sehingga infeksi gagal. Kelamahan vaksinasi adalah memerlukan waktu sebelum kekebalan protektif tercapai, flock yang di vaksinasi tidak memperlihatkan gejala klinis sesudah terekspos, tetapi tetap dapat terinfeksi virus dan bertindak sebagai reservoir (Rahardjo, 2004).

Pelaksanaan vaksinasi unggas, ada beberapa teknik atau cara yang umum dilakukan antara lain vaksinasi melalui tetes mata, tetes hidung atau mulut, dan suntikan (OIE, 2012). Menurut Malole (1988), vaksinasi yang dilakukan dengan cara menyuntikan vaksin, lokasi penyuntikan, dapat didaerah dibawah kulit (*subkutan*) yaitu pada leher bagian belakang sebelah bawah dan paha otot (*intramuscular*) yaitu pada otot dan dada atau paha. Vaksinasi dengan cara penyuntikan harus dilakukan secara berhati-hati. Bila dilakukan dengan ceroboh mengakibatkan kegagalan dan akan berakibat fatal. Akibat fatal yang mungkin terjadi antara lain unggas menjadi stress sehingga kematian tinggi pasca penyuntikan, leher terpuntir (*tortikolis*), terjadinya abses (*pembengkakan*) pada

leher, terjadi infeksi bakteri secara campuran dan unggas menjadi mengantuk kurang bergairah (Akoso, 1988).

Vaksin inaktif yang baik harus memberikan proteksi terhadap lebih dari 95% hewan dalam suatu percobaan atau tidak lebih dari 5% hewan yang terinfeksi atau sakit (Malole, 1988). Edington (1986) yang disitasi oleh Mulia (2005) menjelaskan bahwa salah satu proses inaktivasi virus dengan menggunakan bahan-bahan penginaktif seperti formalin, beta propiolakton, asetilkimin (AEI), dan etilenimin (EEI).

Teknik vaksin yang kurang tepat, misalnya dosis vaksin yang tidak seragam akan memicu munculnya kasus *rooling reaction*. Unggas akan mengalami reaksi *post* vaksinasi yang berulang dan titer antibodi yang terbentuk juga tidak seragam (Anonymous, 2008).

Keberhasilan vaksinasi dapat diindikasikan dengan 2 hal yaitu tidak adanya *outbreak* penyakit dan gambaran titer antibodi yang terbentuk. Untuk melihat gambaran titer, pengambilan sampel darah dapat dilakukan pada 2--3 minggu *post* vaksinasi apabila menggunakan vaksin aktif dan 3--4 minggu *post* vaksinasi apabila menggunakan vaksin inaktif (Hartono, 2017).

Apabila terjadi kegagalan vaksinasi yang tercermin dari gambaran titer yang kurang bagus, lakukan beberapa evaluasi (kondisi ternak saat divaksin, keseragaman dosis vaksin yang diterima oleh ternak terkait dengan aplikasi, *handling* vaksin, kualitas vaksin yang digunakan, dan ketepatan penanganan sampel serum). Dengan demikian, vaksinasi berikutnya diharapkan dapat berhasil

serta mampu melindungi ternak secara optimal. Dengan mengetahui data hasil vaksinasi, dapat menghilangkan keraguan terhadap kualitas vaksin serta memberikan rasa aman karena ternak terlindungi (Hartono, 2017).

E. Uji Serologi

Uji serologis adalah pengujian yang menggunakan serum sebagai sampel. Prinsip utama uji serologis adalah mereaksikan antibodi dengan antigen yang sesuai.

Antibodi adalah zat kekebalan yang dilepaskan oleh sel darah putih untuk mengenali serta menetralsir antigen yang ada dalam tubuh. Uji serologi yang sering digunakan *HI Test (Haemagglutination Inhibition Test)* (Hartono, 2016).

Peacock dan Russel (1980) menyatakan bahwa hemaglutinasi inhibisi adalah suatu teknik invitro yang digunakan dalam mendeteksi antibodi virus tertentu dalam serum. Prinsip uji HI adalah menghambat kemampuan hemaglutinasi virus.

Uji ini digunakan untuk mendeteksi antibodi yang dihasilkan selama terjadi infeksi oleh virus. Uji HI memiliki dua fungsi yaitu pertama sebagai sarana untuk mengidentifikasi jenis antigen tertentu dengan mereaksikannya terhadap antibodi homolog yang diketahui. Kedua untuk mengetahui jenis antibodi dan titernya, dengan cara mereaksikan serum yang ingin diketahui jenis antibodinya dengan antigen standar yang telah diketahui (Hartono, 2016).

Uji HI bereaksi positif jika ada hambatan aglutinasi yang ditunjukkan dengan mengendapnya eritrosit berbentuk *discus* pada dasar tabung percobaan. Titer uji HI adalah pengencer serum unggas tertinggi yang masih bereaksi positif. Semakin

tinggi titer uji HI maka semakin tinggi antibodi yang terkandung didalamnya dan hewan akan lebih kebal terhadap penyakit (Murphy *et al.*, 2006).

Salah satu indikator dalam menilai keberhasilan vaksinasi adalah mengukur titer antibodi pascavaksinasi. Titer antibodi protektif terhadap virus ND menurut standar ASEAN adalah 2^4 HI unit (Kencana *et al.*, 2015).

F. Sel Darah Putih (SDP)

Sel darah putih atau leukosit merupakan komponen seluler yang berfungsi melawan infeksi dalam tubuh. Sel darah putih memiliki ukuran 8--25 μ m. Sel darah putih mempunyai inti sel dan kemampuan gerak yang independen. Masa hidup leukosit sangat bervariasi, mulai dari beberapa jam untuk granulosit, sampai bulanan untuk monosit, dan tahunan untuk limfosit. Di dalam aliran darah kebanyakan leukosit bersifat nonfungsional dan hanya diangkut ke jaringan ketika dibutuhkan saja (Frandsen, 1993).

Sel darah putih berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap kuman-kuman penyakit yang menyerang tubuh dengan cara fagosit menghasilkan antibodi (Junguera dan Carnerio, 1997). Sel darah putih terdiri atas limfosit, monosit, basofil, netrofil, dan eosinofil merupakan komponen darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh (Nordenson, 2002).

Peningkatan jumlah leukosit dapat bersifat fisiologis ataupun sebagai indikasi terjadinya suatu infeksi dalam tubuh (Guyton dan Hall, 1997). Fluktuasi jumlah leukosit pada tiap individu cukup besar pada kondisi tertentu, seperti cekaman atau stres panas, aktivitas fisiologi, gizi, umur, dan lain-lain (Dharmawan, 2002).

Menurut Guyton dan Hall (1997), leukosit dalam darah terdiri dari granulosit dan agranulosit berdasarkan penampakan histologisnya. Swenson (1984).

menambahkan bahwa granulosit memiliki granula pada sitoplasmanya. Leukosit dapat ditemukan dalam sirkulasi darah dan pertahanan tubuh, atau kematian perlahan pada lapisan *endothelial* kapiler dan menyempitnya pembuluh darah. Sel darah putih atau leukosit sangat berbeda dengan eritrosit, karena adanya nukleus dan memiliki kemampuan gerak yang independen.

Granulosit terdiri atas neutrofil, eosinofil, dan basofil yang dapat dilihat dengan reaksi pewarnaan. Agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit. Neutrofil mengandung granula yang memberikan warna indifferen dan tidak merah ataupun biru. Ini merupakan jajaran pertama untuk sistem pertahanan melawan infeksi dengan cara migrasi ke daerah-daerah yang sedang mengalami serangan oleh bakteri, menembus dinding pembuluh, dan menerkam bakteri untuk dihancurkan. Neutrofil merupakan komponen terbanyak dari sel darah putih. Letaknya di pinggir dalam kapiler dan pembuluh kecil, dan hal ini disebut *marginasi*. Jumlah neutrofil di dalam darah meningkat cepat ketika terjadi infeksi yang akut (Haryono, 1978).

Eosinofil dikenal dengan nama asidofil nampak sebagai granula yang berwarna merah di dalam sitoplasma. Jumlah sel-sel ini umumnya tidak banyak, dapat meningkat pada kasus penyakit kronis tertentu, seperti infeksi oleh parasit.

Eosinofil ameboid dan fagositik. Fungsi utamanya adalah untuk toksifikasi baik terhadap protein asing yang masuk ke dalam tubuh melalui paru-paru ataupun

saluran pencernaan, maupun racun yang dihasilkan bakteri dan parasit. Pada keadaan reaksi alergi, jumlah eosinofil akan meningkat (Haryono, 1978).

Keterlibatan basofil dalam proses peradangan menandakan adanya suatu keseimbangan yang peka antara basofil dan eosinofil dalam mengawali dan mengontrol peradangan. Sel-sel ini terlibat dalam reaksi peradangan jaringan dan dalam proses reaksi alergetik (Dallman dan Brown, 1992).

Agranulosit (bahasa Yunani A = tanpa), umumnya memperlihatkan sejumlah granula di dalam sitoplasma, contohnya monosit dan limfosit. Monosit memiliki diameter 15--20 μm dan jumlahnya 3--9% dari seluruh sel darah putih. Monosit merupakan sel-sel darah putih yang menyerupai neutrofil bersifat fagositik, yaitu kemampuan untuk memangsa material asing, seperti bakteri. Akan tetapi, jika neutrofil kerja utamanya mengatasi infeksi yang akut, maka monosit akan mulai bekerja pada keadaan infeksi yang tidak terlalu akut. Monosit darah akan masuk ke dalam jaringan dan berkembang menjadi fagosit yang lebih besar yang disebut makrofag (Frandsen, 1993).

Gambaran sel darah putih dari seekor ternak dapat dijadikan sebagai salah satu indikator terhadap penyimpangan fungsi organ atau infeksi agen infeksius, dan benda asing serta untuk menunjang diagnosa klinis (Frandsen, 1993). Peningkatan atau penurunan jumlah sel darah putih dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai hadirnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi, untuk itu perlu diketahui gambaran normal leukosit pada setiap individu (Nordenson, 2002). Standar normal jumlah sel darah putih pada puyuh adalah $20\text{--}40 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ (Schalm, 2010).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada November--Januari 2019 di Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Analisis titer antibodi dilakukan di Balai Veteriner Lampung dan analisis sel darah putih dilakukan di Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

- a. alat pemeliharaan puyuh (kandang, tempat pakan dan tempat minum);
- b. spuit *disposable syring* 3 ml sebanyak 20 buah;
- c. termos es atau *colling box*;
- d. tabung *ependoff* untuk serum darah sebanyak 20 buah;
- e. tabung EDTA untuk sampel darah sebanyak 20 buah;
- f. *soccorex*.
- g. *Centrifius*
- h. alat *mindray*

2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 ekor puyuh betina umur 1 hari belum pernah divaksin, vaksin *Newcastle Disease* inaktif, pakan puyuh, kapas, serum puyuh, es batu, aquadest, dan alkohol.

C. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, yaitu ;

P0: Kontrol (tidak dilakukan vaksin).

P1: Pemberian dosis vaksin ND sebesar 0,10 ml.

P2: Pemberian dosis vaksin ND sebesar 0,15 ml.

P3: Pemberian dosis vaksin ND sebesar 0,20 ml.

P4: Pemberian dosis vaksin ND sebesar 0,25 ml

P2U3	P1U4	P3U4	P0U3
P0U1	P4U4	P3U3	P2U1
P0U4	P3U1	P4U1	P2U4
P1U1	P2U2	P1U2	P4U2
P1U3	P0U2	P4U3	P3U2

Gambar2. Tata letak penelitian

D. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf 5%.

E. Peubah yang Diukur

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah titer antibody dan jumlah sel darah putih (SDP).

1. Titer Antibodi

Perhitungan titer antibodi menurut Balai Veteriner Lampung dapat dilakukan dengan metode Uji HI (OIE, 2000)

- a. Pada lubang plat mikrotiter ditambahkan 0,025 ml PBS, setelah pada lubang 1 dan 2 ditambahkan 0,025 ml serum yang akan diujikan kemudian encerkan secara seridari lubang 2 sampai lubang 11 lubang 12 sebagai kontrol sel.
- b. Menambahkan 0,025 ml antigen 4 unit HA pada lubang 2-11 dan inkubasi selama 30 menit pada suhu kamar 18-25⁰C untuk terjadinya reaksi antigen antibodi yang optimal.
- c. Menambahkan 0,050 ml suspensi sel darah merah puyuh 1% diayakataudigoyangkan beberapa saat kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar.

2. Sel Darah Putih

Perhitungan sel darah putih menurut laboratorium klinik pramitra Biolab Indonesia (2019) dapat dilakukan dengan menggunakan alat Mindray BC-3600 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Persiapan alat

Persiapan alat dilakukan dengan memeriksa volume dan kondisi reagen, reagen yang digunakan diantaranya lyse, rinse, dan diluent, kemudian memeriksa seluruh selang dan botol pembuangan.

b. Menyalakan alat

Menyalakan alat dengan menekan tombol on pada bagian belakang, kemudian tunggu proses inisialisasi selama 7-10 menit, hingga pada layar ditampilkan menu log.

c. Pemeriksaan *whole blood count*

- a) Menekan tombol (*analyse*) pastikan pada menu *whole blood* yang berwarna biru.
- b) Menekan tombol untuk mengisi data sampel.
- c) Menghomogenkan sampel lalu sampel dimasukkan pada jarum *probe* hingga menyentuh kedasar tabung.
- d) Menekan tombol *probe*, lalu sampel akan diproses dan hasil akan ditampilkan pada layar.

F. Pelaksanaan Penelitian

Prosedur Pelaksanaan Penelitian dilakukan sebagai berikut :

- a. Menyiapkan 20 bokkandang puyuh (tiap box berisi 3 ekor)
- b. Enam puluh ekor puyuh betina umur 1 hari sehat dan belum pernah divaksin, pada umur 6 hari dilakukan vaksinasi, 48 ekor diberikan vaksin *Newcastle Disease* dan 12 ekor sebagai kontrol (tidak disuntikan).
- c. Pemberian vaksin tersebut dibedakan berdasarkan dosisnya (0,10 ml; 0,15 ml; 0,20 ml; dan 0,25 ml).

- d. Enam puluh ekor puyuh betina dipelihara dalam kandang yang berbeda berdasarkan tata letak perlakuan dan diberi makan sesuai kebutuhan dan minum secara *adlibitum* selama 35 hari.
- e. Pengambilan sampel darah yang dilakukan pada puyuh betina saat puyuh umur 35 hari dengan cara mengambil darah dari vena brachialis (kiri atau kanan) pada sayap puyuh sebanyak 20 ekor.
- f. Sampel darah yang telah diambil dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama 1 cc dimasukkan dalam tabung EDTA untuk perhitungan jumlah sel darah putih (SDP). Bagian kedua dibiarkan ditampung menggunakan spuit *disposable syring* sebanyak 1 cc, kemudian didiamkan selama 2--3 jam sampai terjadi pemisahan antara sel darah dengan serum darah;
- g. Setelah itu, serum darah dikirim ke Balai Veteriner Lampung untuk dihitung titer antibodinya dan sampel EDTA dikirim ke Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia dalam suhu ruang untuk dihitung jumlah sel darah putih.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

- a. Perlakuan dosis vaksin ND inaktif tidak berpengaruh nyata ($P > 0,5$) terhadap titer antibodi yang dihasilkan pada burung puyuh.
- b. Perlakuan dosis vaksin ND inaktif tidak berpengaruh nyata ($P > 0,5$) terhadap jumlah sel darah putih yang dihasilkan pada burungpuyuh.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat dari penelitian ini diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan vaksinasi lanjutan dengan waktu pengambilan sampel lebih dari satu kali agar pembentukan titer anti bodi lebih optimal dan

DAFTAR PUSTAKA

- Aengwanich, W. and O. Chinrasi. 2003. Effects of cronic heat stress on and blood cell disorders in broiler chickens. *Mahasarakham Univ. J.* 21: 1-10.
- Alexander, D. J. and D.A Senne. 2008. Newcastle Disease, Other Avian Paramyxovirus, and Pneumovirus Infection. Dalam: *Disease of th Poultry*, 12 Edition. Saif, Y.M. Blackwell Publishing, Iowa.
- Alexander, D. J. 1991. Newcastle Disease and Other Paramyxovirus Infections. Dalam: Calnek, B. W., Barnes, H. J., Beard, C. W., Reid, W. M., dan Yoder, H. W. (eds). *Diseases of Poultry*. Edisi ke 9. Iowa State University Press, Ames.
- _____. 2003. Newcastle Disease, Other Paramyxovirus, and Pneumovirus Infection. Dalam: Syaif, Y. M., Barnes, H. J., Fadly, A. M., Glysson, J. R., Mc Dougald, L. B., dan Swyne, D. E. (eds). *Diseases of Poultry*. Edisi ke 11. Blackwell Publishing Professional, Iowa.
- Akoso, B.T. 1998. Wasda Newcastle Disease Penyakit Menular pada Hewan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Allan, W.H., J.F. Lancaster, B. Toth. 1978. Newcastle Disease Vaccines, Their Production and Use. Food and Agricultural Organisation
- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Anderson, O.R. and W.H. B. E. Allan. 1978. Recent Advances in Foraminifera fine structure research. In: *Foraminifera*. (R.H. Headley and C.G. Adams, Eds.) Acad. Press., London.
- Anonimus. 2008. Penyediaan Bibit Unggul. [http:// peternakan tumbuh.blogspot.com/2008/10/ penyediaan-bibit-unggul.html](http://peternakan.tumbuh.blogspot.com/2008/10/penyediaan-bibit-unggul.html). Diakses tanggal 10 Mei 2019.
- _____. 2013. Dosis Vaksin Unggas. <https://info.medion.co.id/index.php/component/content/article/7-info-produk/1696-info-produk-medivac-nd-g7b-ai-subtipe-h5n1>. Diakses pada 27 Maret 2019

- Arzey, T. 2007. Immunologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Atikah H.N., Hezmee M.N.M., Hafandi A., Intan-Shameha A.R., Farhana, B.N., and Lokman HI. Pathology induced by Newcastle disease virus AF2240 strain in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Department of Veterinary Preclinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Universiti Putra Malaysia. Selangor. *Journal of Veterinary Research*. Onl J Vet Res., 19(8).
- Butcher, Gary D., Richard D. Miles. 2003. Egg Specific Gravity – Designing A Monitoring Program. Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, UF/IFAS Extension. University Of Florida. Reviewed in 2014.
- Davidson, F. 2008. The Importance of the Avian Immune System and its Unique Feature in Avian Immunology. Academic Press, Elsevier.
- Dallman, H.D. dan E.M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veteriner 1. UI-press. Jakarta
- Dharmawan, N.S.2002.Pengantar Patologi Klinik VeterinerHematologiKlinik.Cetakan II.Pelawa Sari.Denpasar.
- Dharmayanti, N. L. P. I, F, Ibrahim , Darminto,A.Soebandrio. 2011. Influenza H5N1 virus of birds surrounding H5N1 human cases have specific characteristics on the matrix protein. *Hayati Journal of Biosciences*, 18(2): 82- 90
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2017. Data Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementrian Pertanian RI. Jakarta
- Franson, R.D. 1993. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi keempat. Alih Bahasa oleh B. Srigandono dan Koen Praseno. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Ganong, W.F. 1998. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 17. Alih Bahasa oleh A. Widjajakusumah. EGC. Jakarta
- Guyton, A.C. 1995. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 7. Bagian I. Alih Bahasa oleh K.A. Tengadi. EGC. Jakarta
- Guyton, A.C. dan J.E Hall. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Alih Bahasa oleh K.A. Tengadi, dan A. Santoso. Penerbitan Buku Kedokteran EGC. Jakarta

- Hartono.2016. Mengukur Titer Antibodi. http://info.medion.co.id/component/content/article.html?id=1735:pentingnya_mengukur-titer-antibodi. Diakses 30 juni 2019
- _____. 2017. Bahan Pengajaran Histologi Veteriner. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.
- Harjanto, T. 2009. Puyuh. Delta Media. Surakarta.
- Haryono, B. 1978. Hematologi Klinik. Bagian Kimia Medik Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- . Hewajuli, D.A dan N.L.P.I. Dharmayanti, 2011. Karakterisasi dan identifikasi virus *New Castle Disease* (ND). *Wartazoa*,. 18 (2): 86-100
- Hillman, P E., N.R. Scot, and T.A Van. 2000. Physiological, Responses and Adaptations to Hot and Cold Environmerst. CRC Press Ed. Florida
- Junqueira, L.C. dan J. Carnerio. 1997. Histology Dasar. Edisi ke 8. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Kencana GAY,IM. Kardena,danIGNKMahardika.2015. Peneguhan diagnosis penyakitNewcastle Disease lapang pada ayam burasdi Bali menggunakan teknik RT-PCR.*Jurnal Kedokteran Hewan* 6 (1): 28-31.
- Kingston, D.J. and R.Dharsana.1979.Newcastle disease virus infection InIndonesian ducks.Philippines.
- Leeson, S. and J.D. Summers. 2001. Nutrition of the Chicken. 4th Edition. University Books. Guelph, Ontario.Canada
- Marsudi dan C. Saparinto. 2012. Puyuh. Cetakan ke-1. Penebar Swadaya. Jakarta
- Malole, M. B.1988. Virologi. Bogor. PAU-Institut Pertanian Bogor. Bogor
- MacLahlan, J. M., andJ.E. Dubovy. 2011 Paramyxoviridae. Dalam: Fenner's Veterinary th Virologi, 4 Edition. Elsevier. Amsterdam. Hal.
- Medion. 2008. Tata Laksana Vaksinasi Harus Tepat. <https://info.medion.co.id/index.php/artikel?catid=0&id=71>. Diakses 30 September 2018
- Moyes, C.D. and P.M. Schulte. 2008. Principles of Animal Physiology. 2 Ed. Perarson International Edition. New York
- Murphy, F.A.,M.C. Gibbs,Horzinek, and M.J. Studdert. Vetrinary Virology Third Ediiton. Academic Press. London

- Mulia, B.H. 2005. Inaktivasi Virus Avian Influenza (AI) Untuk Pembuatan Vaksin AI Inaktif dengan Penambahan Formalin Konsentrasi Bertingkat. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Naseem, M.T., S. Naseem, M. Yunus, Z. Iqbal Ch., A. Ghafoor, A. Aslam, and S. Akhter. 2005. Effect of Pottasium Choride and Sodium Bicarbonate Supplementation on Thermotolerance of Broiler Exposed to Heat Stress. *Int. Journal of Poultry Science*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Nordenson, N.J. 2002. White Blood Cell Count and Differential. http://www.Lifesteps.com/gm.Atoz/y/white_blood_cell_count_and_differetil. Diakses 30 September 2018
- Office International des Epizooties. 2012. *Newcastle Disease*. Manual Standards for Diagnostic Test and Vaccine. 576-589.
- _____. 2010. Animal Disease Data (Newcastle Disease). www.oie.int. Diakses pada 9 Septeber 2019
- _____. 2000. Manual of Standards For Diagnostic Test and Vaccines. 4th ed. Office International des Epzooties. Paris.
- Panji, A. 2014. Vaksinasi. <http://panjianugrah72.co.id/2014/01/tata-laksana-vaksinasi-harus-tepat-anak.html?mm=1>. Diakses pada 07 juli 2019
- Peacock, J.E. and Russel. 1980. Manual of Laboratory Immunology. Philadelphia.
- PT. Mitrakultiva Utama. 2016. <http://www.kesehatanhewan.com/vaksin.html>. Diakses pada 9 Oktober 2018
- Prasetyo, L. Hardi, T. Susanti, P. P. Ketaren, E. Juwarini, S. Sopiana, A. Suparyanto, dan A. R. Setioko. 2010. Panduan Budidaya dan Usaha Ternak Itik. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Rahardjo, Y. 2004. Avian Influenza, Pencegahan, Pengendalian dan Pemberantasannya: Hasil Investigasi Kasus Lapangan. Edisi I. PT Gallus Indonesia Utama. Jakarta
- Rahayu, I. D. 2010. Penyakit Viral Unggas. Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Roitt, I.M. 2011. Pokok-pokok Ilmu Kekebalan. PT Gramedia. Jakarta
- Seal, K.J. 1994. Test methods and standards for biodegradable plastic. In: Chemistry and technology of biodegradable polymer: Griffin, G.J.L. Blackie Academic and Proffesional, Chapman and Hall

- Shanaway. 1994. Quail Production System: A Review. Food and Agriculture Organisation of The United Nation. Roma
- Schalm. 2010. Schalm's Veterinary Hematology. 6th Ed. Editor: Douglas, J., K. Weiss, W. Jane. Blackwell Publishing Ltd. Oxford
- Soeharsono dan Andriani, L. 2010. Tinjauan Saintifik Probiotik. In. Probiotik: Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Soeharsono (ed). Widya Padjajaran. Bandung.
- Swenson, M.J. 1984. Physiological properties and cellular and chemical constituents of blood. In. Swenson, M. J. Duke's Physiology of Domestic Animals. Edition. Cornell University Press. London
- Sudarisman. 2009. pengaruh perkembangan sistem produksi ayam terhadap perubahan genetik dan biologik virus *Newcastle disease*. *Wartazoa*. 6 (2): 102-119.
- Tabbu, C. R. 2000. Penyakit Ayam dan Penanggulangan. Kanisius, Yogyakarta.
- Tizard. 1987. Pengantar Immunologi Veteriner. Edisi II. Alih Bahasa oleh Partodiredjo. Universitas Airlangga Press. Surabaya
- Wibawan, I.W.T., R.D., Soejoedono, C.S. Damayanti, dan T.B. Tauffani. 2003. Diktat Immunologi. FKH IPB. Bogor
- Woodard, A.E., H. Abplanalp, W.O. Wilson, and P. Vahra. 1973. Japanese Quail Husbandry In Laboratory (*Coturnix coturnix Japonica*). Department of Avian Science University. California
- Yustikadewi, F. 2016. Diferensial Sel Darah Putih Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) yang Diberi Perlakuan Cekaman Panas. Fakultas Kedokteran Hewan: Institut Pertanian Bogor. Bogor