

**PROFIL TITER ANTIBODI AVIAN INFLUENZA DAN NEWCASTLE  
DISEASE PADA AYAM PETELUR YANG DIBERI SUPLEMENTASI  
EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) PADA AIR MINUM**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**RIYAN HANAFI**

**NPM 1914141026**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### **PROFIL TITER ANTIBODI AVIAN INFLUENZA DAN NEWCASTLE DISEASE PADA AYAM PETELUR YANG DIBERI SUPLEMENTASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) PADA AIR MINUM**

Oleh

**Riyan Hanafi**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui titer antibodi AI dan ND pada ayam petelur yang diberi suplementasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada air minum, dilaksanakan pada 26 Januari--Maret 2023 di CV Margaraya Farm. Analisis titer antibodi dilakukan di laboratorium *Virologi* Balai Veteriner Lampung. empat perlakuan dan enam ulangan yaitu air minum tanpa *Moringa Oleifera* (P0), Dosis 0,5% (0,5 ml ekstrak + 99,5 ml air) (P1), Dosis 1% (1 ml ekstrak + 99 ml air) (P2), Dosis 1,5% (1,5 ml ekstrak + 98,5 ml air) (P3). Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa pemberian *Moringa oleifera* dengan dosis 0,5% (0,5 ml ekstrak + 99,5 ml air) menunjukkan nilai tertinggi pada AI (*Avian Infleunza*) dengan hasil log 109,33 dan ND (*Newcastle Disease*) dengan hasil log 298,67 yang disajikan dalam bentuk tabulasi dan histogram.

**Kata kunci** : profil titer antibodi, *Avian Influenza*, *Newcastle Disease*, ayam petelur, ekstrak daun kelor, air minum

## **ABSTRACT**

### **PROFILE OF AVIAN INFLUENZA AND NEWCASTLE DISEASE ANTIBODY TITERS IN LAYING CHICKEN GIVEN SUPPLEMENTED MORINGA LEAF EXTRACT (*Moringa oleifera*) IN DRINKING WATER**

**By**

**Riyan Hanafi**

This study aims to determine the titers of AI and ND antibodies in laying hens supplemented with *Moringa oleifera* leaf extract in drinking water, carried out from January 26 to March 2023 at CV Margaraya Farm. Antibody titer analysis was carried out at the Virology Laboratory of the Lampung Veterinary Institute. four treatments and six replicates namely drinking water without *Moringa Oleifera* (P0), 0.5% dose (0.5 ml extract + 99.5 ml water) (P1), 1% dose (1 ml extract + 99 ml water) ( P2), 1.5% dose (1.5 ml extract + 98.5 ml water) (P3). Based on the results of the descriptive analysis showed that giving *Moringa oleifera* at a dose of 0.5% (0.5 ml extract + 99.5 ml water) showed the highest value in AI (Avian Infleunza) with a log result of 109.33 and ND (Newcastle Disease) with log 298.67 results presented in the form of tabulations and histograms.

**Keywords :** antibody titer profile, *Avian Influenza*, newcastle disease, laying hens, moringa leaf extract, drinking water

**PROFIL TITER ANTIBODI AVIAN INFLUENZA DAN NEWCASTLE  
DISEASE PADA AYAM PETELUR YANG DIBERI SUPLEMENTASI  
EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) PADA AIR MINUM**

**Oleh**

**RIYAN HANAFI**

**Skripsi**

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

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Penelitian : **PROFIL TITER ANTIBODI AVIAN  
INFLUENZA DAN NEWCASTLE DISEASE  
PADA AYAM PETELUR YANG DIBERI  
SUPLEMENTASI EKSTRAK DAUN KELOR  
(*Moringa oleifera*) PADA AIR MINUM**

Nama Mahasiswa : **Riyan Hanafi**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914141026

Program Studi : Peternakan

Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



**Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.**  
NIP. 196502031993032001

Pembimbing Anggota



**drh. Madi Hartono, M.P.**  
NIP. 196607081992031004

2. Ketua Jurusan Peternakan



**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**  
NIP. 196706031993031002

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.**



Sekretaris

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



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2002 Dekan Fakultas Pertanian

**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.**  
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **4 Agustus 2023**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 28 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



METERAI  
TEMPEL  
9BAKX539389868

Riyan Hanafi  
NPM 1914141026

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Purworejo Selasa 26 Oktober 2000, sebagai putra kedua dari 3 bersaudara pasangan Bapak Miftahul dan Ibu Toifah. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Watuduwur, Kecamatan Bruno, Purworejo pada 2013, sekolah menengah pertama di SMP N 1 Batu Ketulis pada 2016, sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Liwa, Lampung Barat pada 2019.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa dan menempuh perkuliahan di Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2019. Pada Desember 2021 sampai Januari 2022 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang berlokasi di Pekon Teba Liyokh, Kecamatan Batu Brak, Lampung Barat. Selanjutnya pada Juni sampai Juni 2022 penulis melaksanakan kegiatan Pu (Praktik Umum) di Sumber Sari Farm, Kecamatan Punggur, Lampung Tengah.

Selama masa studi penulis pernah menjadi asisten dosen di beberapa mata kuliah seperti Kimia Dasar. Aktif diberbagai kegiatan yang ada di Universitas seperti mengikuti lomba PKM, KBMI, dan PMW. Penulis juga aktif di kegiatan jurusan dengan mengikuti pengabdian kepada masyarakat dengan dosen. kemudian Penulis juga aktif di Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Fakultas Pertanian selama 1 periode kepengurusan sebagai Ketua Umum periode 2022.



## MOTTO

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, kecuali mereka mengubah keadaan mereka sendiri.*

*(QS Ar Ra'd 11)*

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.*

*(QS Al Baqarah 286)*

*“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”*

*(Ali Bin Abi Thalib)*

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbiláalamiin, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam selalu tercurah pada suri tauladan Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir kelak. Aamiin. Dengan segala ketulusan serta rendah hati, sebuah karya sederhana ini kupersembahkan kepada:

Kedua orang tua Ibu dan Bapak tercinta yang telah mengisi duniaku dengan begitu banyak kebahagiaan dan pelajaran berharga sehingga seumur hidup tak cukup untuk menikmati semuanya. Ucapan terima kasih saja takkan pernah cukup untuk membalas segala kebaikan keduanya. Oleh karena itu, sebagai persembahan bakti dan cintaku karya ini menjadi salah satu permintaan Bapak dan Ibu tercinta.

Untuk kakak dan adik yang hebat, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyuman, dan doa-doanya untuk keberhasilanku, terima kasih dan rasa sayangku akan selalu ada untuk kalian.

Seluruh keluarga besar, sahabat, serta orang-orang baik yang selalu mengiringi langkahku dengan doa dan dukungannya.

Institusi yang membentukku menjadi pribadi yang dewasa dalam berfikir dan bertindak. Almamater tercinta

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat waktu. Skripsi dengan judul “Efektivitas suplementasi ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) dalam air minum terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada ayam petelur” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan kali ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan 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;
3. Ibu Sri Suharyati S.Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si. selaku dosen pembahas atas bimbingan saran serta nasihatnya;
5. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P., selaku dosen pembimbing utama atas persetujuan, bimbingan, serta nasihatnya;
6. Bapak drh. Madi Hartono, M.P., selaku dosen pembimbing anggota atas persetujuan, bimbingan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
7. Ibu Ir. Khaira Nova M.P., selaku pembimbing akademik atas persetujuan, bimbingan, dan arahan serta saran kepada penulis;

8. Bapak Ir. Rony Agustian, S.Pt., IPU., selaku owner Margaraya Farm atas bantuan, saran dan fasilitas selama penelitian;
9. Kepala Laboratorium beserta staf Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung telah memberikan fasilitas selama melaksanakan penelitian;
10. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
11. Bapak Miftahul dan Ibu Toifah tercinta atas segala doa, semangat, pengorbanan, kasih sayang yang tulus ikhlas serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
12. Kakak, Mbak dan Adik tersayang, Muhammad Wasmun Hasan, Efa, Fina Salis Putri Mulyani, Pradipta Amzari dan parhan Azmi atas dukungan, semangat, sabar, perhatian dan motivasi yang telah diberikan;
13. Wulan Susanti yang telah berkontribusi banyak dalam menyelesaikan skripsi ini, karena telah meluangkan waktu, tenaga, maupun pikirannya hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
14. Rio Saputra, Henry, Fajriko Trisagani, Agus Santoso, Gita dan siska maulya selaku rekan penelitian atas kebersamaan, perjuangan, kerjasama, bantuan dan dukungannya pada proses penyelesaian penelitian hingga pembuatan skripsi;
15. Rio Ramanda, Hanip Rangga, Mahfud Rivai, Eri Febri, Tegar Wijaya, Tina Rahma, Nurul Khairun, Denita Epti, Ade Irma, selaku sahabat atas segala dukungannya;
16. Papap, Ami, Fadia dan Fla atas segala doa dan dukungannya;
17. Rekan-rekan yang telah membantu penulis selama penelitian;
18. Keluarga besar Jurusan Peternakan angkatan 2019 atas kekeluargaan dan kebersamaannya selama ini;

Semoga semua bantuan, kasih sayang dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan limpahan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 05 Mei 2023

Penulis,

Riyan Hanafi

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Ayam Petelur .....	7
2.2 Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ).....	8
2.3 <i>Avian Influenza</i> .....	13
2.4 <i>Newcastle Disease</i> .....	15
2.5 Sistem Kekebalan Tubuh .....	17
2.6 Titer Antibodi.....	20
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.2.1 Alat penelitian.....	22
3.2.2 Bahan penelitian.....	23
3.3 Rancangan Perlakuan .....	24
3.4 Prosedur Penelitian .....	25
3.4.1 Ekstraksi tepung daun kelor.....	25
3.4.2 Persiapan kandang .....	25
3.4.3 Pemeliharaan.....	26

3.5	Prosedur Pengujian Sampel Darah.....	27
3.5.1	Pengambilan sampel darah dan isolasi serum.....	27
3.5.2	Pengujian titer antibodi ND dan AI .....	27
3.6.	Peubah yang Diamati .....	29
3.7.	Analisis Data .....	29
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1	Profil Titer Antibodi <i>Avian Influenza (AI)</i> pada Ayam yang Diberi Suplementasi Ekstrak Daun Kelor .....	30
4.2	Profil Titer Antibodi <i>Newcastle Disease (ND)</i> pada Ayam yang Diberi Suplementasi Ekstrak Daun Kelor .....	33
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1	Kesimpulan .....	37
5.2	Saran .....	37
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian .....	22
2. Kandungan nutrisi BLL 1.....	24
3. Program Vaksinasi .....	26
4. Hasil uji titer antibodi <i>Avian Influenza</i> pada ayam petelur dengan pemberian <i>Moringa Oleifera</i> .....	30
4. Hasil uji titer antibodi <i>Newcastle Disease</i> pada ayam petelur dengan pemberian <i>Moringa Oleifera</i> .....	33
5. Hasil pemeriksaan titer antibodi <i>Newcastle Disease</i> pada ayam petelur	44
6. Hasil Pemeriksaan titer antibodi <i>Avian Influenza</i> pada ayam petelur .	45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam layer .....	8
2. Daun kelor .....	10
3. Tata letak percobaan .....	25
4. Hasil rataan uji titer antibodi <i>Avian Influenza</i> ayam petelur .....	31
5. Hasil rataan uji titer antibodi <i>Newcastle Disease</i> ayam petelur .....	34
6. Hasil uji Laboratorium titer antibodi ND dan AI .....	46
7. Lampiran hasil pengujian .....	47
8. Lampiran hasil pengujian lanjutan .....	48
9. Lampiran hasil pengujian lanjutan .....	49

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ayam petelur menjadi salah satu komoditas peternakan yang banyak diminati di Indonesia termasuk di Provinsi Lampung. Kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi hewani membuat permintaan telur ayam meningkat. Permintaan yang tinggi terhadap telur ayam menjadikan ayam petelur banyak dibudidayakan oleh peternak (Setiawan *et al.*, 2009). Data BPS (2021) menyatakan jumlah populasi ayam petelur di Indonesia mencapai 3,68 juta ekor dengan jumlah produksi telur 5,15 juta ton. Untuk memenuhi kecukupan protein hewani penduduk Indonesia yang terus meningkat diperlukan peningkatan produktivitas ayam petelur.

Ayam petelur banyak dibudidayakan hampir di seluruh daerah di Indonesia. Namun, dalam beternak ayam petelur juga rentan terhadap banyak penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus seperti tetelo, gumboro, ngorok, berak kapur, flu burung, ND, AI dan lain-lain. Sumber penyakit yang paling merugikan adalah penyakit viral karena menyebabkan angka kematian yang tinggi. Contoh penyakit yang disebabkan oleh virus adalah *Newcastle Disease* (ND) dan *Avian Influenza* (AI). Penyakit yang disebabkan oleh virus tidak diobati, melainkan hanya dapat dicegah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan peternakan ayam petelur adalah kesehatan. Banyak peternak ayam petelur yang belum memperhatikan angka kematian ternak serta produktivitas akan menurun drastis. Kerugian dapat dialami oleh peternak yang disebabkan oleh penyakit sehingga dibutuhkan manajemen kesehatan yang baik. Timbulnya kasus penyakit yang disebabkan oleh virus dapat dicegah dengan cara meningkatkan titer antibodi pada ayam

petelur. Antibodi adalah protein yang terbentuk sebagai respon terhadap antigen yang masuk ke dalam tubuh dan bereaksi secara spesifik dengan antigen tersebut. Titer antibodi dapat ditingkatkan dengan cara memberikan tambahan sebagai perangsang sistem imun atau dikenal sebagai imunomodulator.

Penggunaan produk herbal kini mulai digunakan oleh peternak, salah satunya adalah penggunaan imunomodulator yang dapat ditambahkan ke dalam pakan pada ayam petelur maupun pada air minum. Salah satu tanaman herbal yang diketahui mengandung senyawa *imunomodulator* dan dapat dijadikan sebagai *imunomodulator* adalah daun kelor (*Moringa oleifera*).

Menurut Kurniawan (2007), daun kelor salah satu bahan alami sebagai *imunomodulator*. *Imunomodulator* bekerja dengan cara yaitu pertama, proses pematangan sel-sel yang berperan dalam respon imun akan ditingkatkan. Kedua meningkatkan proses proliferasi sel, terutama sel-sel makrofag (memfagosit antigen dan antigen dalam sel akan dihancurkan) dan limfosit (antibodi akan terbentuk dan antigen dalam sel akan terbunuh), sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dalam waktu yang singkat, maka jumlah antigen yang bisa diproses meningkat lebih banyak dan titer antibodi yang dihasilkan akan lebih tinggi. Ketiga, komplemen akan diaktifkan, sehingga eliminasi antigen dalam sel menjadi lebih efektif.

Kesehatan menjadi salah satu faktor yang sangat penting untuk menunjang produktivitas ayam petelur. Ayam petelur yang terganggu kesehatannya dapat menurunkan tingkat produksi bahkan dapat menjadi penyebab kematian yang tinggi. Penyakit yang menginfeksi ayam dapat berasal dari bakteri, parasit, dan virus. Penyakit yang disebabkan karena virus ini sangat merugikan bagi peternak karena tidak hanya menurunkan produktivitas namun juga menjadi penyebab utama kematian ternak. Ayam petelur rentan terhadap serangan berbagai penyakit antara lain penyakit yang ditimbulkan dari virus yaitu *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND). Penyakit *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND) adalah jenis penyakit penting pada unggas yang dapat menyebabkan wabah

berulang dan sering menimbulkan gejala klinis yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas tinggi sehingga dapat mengakibatkan kerugian ekonomis yang besar pada industri perunggasan (Ekaningtias *et al.*, 2017).

Kasus penyakit yang disebabkan oleh virus dapat dicegah dengan cara meningkatkan titer antibodi pada ayam petelur. Antibodi merupakan protein yang terbentuk sebagai respon terhadap antigen yang masuk ke tubuh. Peningkatan respon terhadap antigen dapat dilakukan dengan peningkatan titer antibodi. Titer antibodi merupakan ukuran jumlah unit antibodi per unit volume serum (Subowo, 2009). Titer antibodi dapat ditingkatkan dengan cara memberikan bahan tambahan sebagai perangsang sistem imun atau dikenal sebagai imunomodulator. Salah satu bahan alami yang dapat menjadi imunomodulator yaitu tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor adalah salah satu bahan alami yang dapat menjadi imunomodulator yaitu sebagai sumber imunostimulan. Imunostimulan merupakan suatu senyawa biologis dan sintesis atau bahan lainnya yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

Daun kelor mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenol dan saponin (Arora *et al.*, 2013). Flavonoid memiliki peran sebagai antioksidan dan mampu menghentikan reaksi berantai radikal bebas, sedangkan saponin berfungsi sebagai agen imunostimulan (Bamishaiye *et al.*, 2011). Penggunaan suplemen herbal dinilai dapat mendukung pertumbuhan, produksi, imunokompetensi, serta menyeimbangkan tingkat senyawa biokimia dalam sistem peredaran darah (Alagawany *et al.*, 2015). Beberapa penelitian menjelaskan bahwa efek biologis dan perlindungan dari tanaman aromatik serta senyawa fitogenik diantaranya sebagai aktivitas antioksidan, antiseptik antiinflamasi, imunoregulasi, dan peningkatan kesehatan (Hidayat dan Rahman 2019).

Kelor diketahui mengandung lebih dari 90 jenis nutrisi berupa vitamin esensial, mineral, asam amino, antipenuaan dan antiinflamasi. Kelor mengandung 539 senyawa yang dikenal dalam pengobatan tradisional Afrika dan India serta telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mencegah lebih dari 300 penyakit.

Berbagai bagian dari tanaman kelor bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki antitumor, antipiretik, antiepilepsi, antiinflamasi, antiulser, diuretik, antihipertensi, menurunkan kolesterol, antioksidan, antidiabetik, antibakteri dan anti-jamur (Toripah *et al.*, 2014).

Sampai saat ini belum diketahui pengaruh dari tanaman daun kelor sebagai imunomodulator yang di berikan dalam air minum berupa ekstrak pada ayam petelur terutama dalam meningkatkan *titer antibodi* terhadap *Avian Influenza (AI)* dan *Newcastle Disease (ND)*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui titer antibodi *Avian Influenza (AI)* dan *Newcastle Disease (ND)* pada ayam petelur yang diberi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peneliti serta peternak maupun masyarakat pada umumnya, sehubungan dengan titer antibodi AI dan ND ayampetelur pada taraf perlakuan pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum untuk menunjang kesehatan dan pertumbuhan ayam petelur.

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Ayam petelur adalah ayam yang dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan banyak telur dan merupakan produk akhir ayam ras dan tidak boleh disilangkan kembali. Ayam petelur merupakan jenis ayam yang memiliki laju pertumbuhan sangat pesat dan kemampuan berproduksi telur yang tinggi.

Selain keunggulannya, ayam petelur juga memiliki kelemahan yaitu rentan sekali terhadap serangan penyakit, terutama disebabkan oleh virus. Contoh penyakit

yang disebabkan oleh virus adalah ND dan AI yang dapat menyebabkan mortalitas hingga 100% pada ayam yang peka dan mempunyai titer antibodi ND dan AI rendah (Darminto dan Ronohardjo, 1996). Contoh pencegahan dan pengendalian yang cukup efisien adalah melalui vaksinasi, sanitasi, dan menjaga kebersihan kandang (Akoso, 1993).

Patogenesis infeksi virus *famili paramyxoviridae* diawali dengan penyebaran virus dari ayam sakit ke ayam yang lain secara aerosol. Virus ditangkap di mukosa rongga hidung, difagosit makrofag lokal dan dieliminasi keluar tubuh. Namun, apabila sistem kekebalan tubuh lemah atau virus bersifat virulen maka selanjutnya akan disebarkan oleh makrofag (*leukocytic trafficking*) ke kelenjar pertahanan regional. Virus bereplikasi pada kelenjar pertahanan regional, diikuti viremia primer. Setelah viremia primer, terjadi viremia sekunder dan kemudian virus disebarkan sistem limfoid mencapai sel-sel epitel dari mukosa pernafasan, mukosa ginjal, saluran pencernaan, dan sistem saraf (Zachary, 2012).

Salah satu tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan titer antibodi ND dan AI pada ayam petelur yaitu memberikan bahan herbal yang mengandung senyawa imunomodulator. Imunomodulator bekerja dengan beberapa cara, pertama meningkatkan proses *maturity* (pematangan) sel yang berperan dalam respon imun. Kedua, meningkatkan proses prolifasi sel, terutama sel-sel makrofag (memfagosit antigen dan menghancurkan antigen dalam sel), sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dalam waktu yang relatif singkat. Dengan demikian, jumlah antigen yang dapat diproses meningkat lebih banyak dan titer antibodi yang dihasilkan menjadi lebih tinggi. Ketiga, mengaktifkan komplemen sehingga eliminasi antigen dalam sel menjadi lebih efektif (Kurniawan, 2007).

Daun kelor adalah salah satu bahan alami sebagai imunomodulator. Menurut Kurniawan (2007), imunomodulator bekerja dengan cara yaitu pertama, proses pematangan sel-sel yang berperan dalam respon imun akan ditingkatkan. Kedua, meningkatkan proses proliferasi sel, terutama sel-sel makrofag (memfagosit antigen dan antigen dalam sel akan dihancurkan) dan limfosit (antibodi akan

terbentuk dan antigen dalam sel akan terbunuh), sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dalam waktu yang singkat, maka jumlah antigen yang bisa diproses meningkat lebih banyak dan titer antibodi yang dihasilkan akan lebih tinggi. Ketiga, komplemen akan diaktifkan, sehingga eliminasi antigen dalam sel menjadi lebih efektif.

Menurut Suripta (2008) bahwa pemberian ekstrak daun kelor dalam air minum broiler sampai 30% mampu meningkatkan titer antibodi tetapi belum mampu secara nyata meningkatkan jumlah sel limfosit meskipun secara umum jumlah sel limfosit ayam berada di atas normal. Berdasarkan hasil penelitian oleh Astuti (2016) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun kelor 50 mg per liter air minum, mampu memperlihatkan peningkatan respon kekebalan (titer ND, titer gumboro dan limfosit) ayam buras dan produksi telur.

Apabila dosis minimal suatu antigen telah dilampaui, maka semakin tinggi dosisnya, semakin meningkat pula respon imunnya secara sebanding. Pada dosis tertentu (dosis maksimal) akan mengakibatkan penurunan respon imun atau bahkan menghilangkan imun sama sekali, dan keadaan ini disebut dengan toleransi genetik (Subowo, 1993).

Berdasarkan uraian di atas, maka dengan dilakukannya pemberian ekstrak Daun Kelor dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan fungsi sistem imun Ayam Petelur dalam meningkatkan titer antibodi *Newcastle Disease* (ND) dan *Avian Influenza* (AI).

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah peningkatan titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND) pada ayam ras petelur yang diberi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada air minum.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Ayam Petelur

Ayam petelur adalah ayam ras final stock yang dihasilkan dari ayam ras bibit parent stock (Rahayu *et al.*, 2011). Ayam petelur merupakan jenis ayam yang memiliki laju pertumbuhan sangat pesat dan kemampuan berproduksi telur yang tinggi. Sifat-sifat unggul yang dimiliki ayam petelur antara lain laju pertumbuhan ayam petelur sangat pesat pada umur 4,5--5,0 bulan, kemampuan produksi telur ayam petelur cukup tinggi yaitu antara 250--280 butir/tahun dengan bobot telur antara 50--60g/tahun, konversi terhadap penggunaan ransum cukup bagus yaitu setiap 2,2--2,5 kg ransum dapat menghasilkan 1 kg telur, dan periode ayam petelur lebih panjang karena tidak adanya periode mengeram (Sudarmono, 2003). Pada umumnya produksi telur terbanyak terjadi pada tahun-tahun pertama ayam bertelur. Produksi telur ayam pada tahun-tahun berikutnya cenderung akan terus menurun (Priyatno, 2000). Periode produksi ayam petelur terdiri dari dua periode yaitu fase I dari umur 22--42 minggu dengan rata-rata produksi telur 78% dan berat telur 56 g, fase II umur 42--72 minggu dengan rata-rata produksi telur 72% dan bobot telur 60 g (Scott *et al.*, 1982).

Klasifikasi ilmiah ayam petelur menurut Rasyaf (2002)

Kerajaan	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Cordhata</i>
Kelas	: <i>Aves</i>
Ordo	: <i>Galliformes</i>
Family	: <i>Phasianidae</i>
Genus	: <i>Gallus</i>
Spesies	: <i>G. Gallus</i>



Upaspecies : *G. G domesticus*

Nama Trinomial : *Gallus gallus domesticus*

Ayam petelur adalah ayam dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan banyak telur dan merupakan produk akhir ayam ras dan tidak boleh disilangkan kembali (Sudaryani dan Santosa, 2000). Gambar ayam layer disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Ayam Layer

## 1.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor merupakan salah satu tanaman yang sangat bermanfaat, karena seluruh bagian tanaman ini mulai dari daun, bunga, dan akar dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan diantaranya adalah sebagai bahan makanan dan obat-obatan.

Klasifikasikelor (*Moringa oleifera*) menurut Hazani (2014) adalah sebagai berikut.

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Order : *Brassicales*

Family : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Species : *Moringa oleifera, L*

*Moringa oleifera* Lam atau biasa dikenal dengan sebutan daun kelor merupakan tanaman perdu dengan tinggi batang 7--11 meter. Batang berkayu getas (mudah patah), cabang jarang, tetapi mempunyai akar yang kuat. Bunga berbau semerbak, berwarna putih kekuningan, dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau, sedangkan, buahnya berbentuk segitiga (Widowati, 2014). Daun *Moringa oleifera* Lam mempunyai 8--10 pasang anak daun dengan arah yang berlawanan terhadap sumbu utama. Anak daun memiliki warna hijau dan berbentuk elips (tumpul pada apex dan runcing pada pangkal). Bunga kelor merupakan bunga biseksual (memiliki benang sari dan putik), berwarna putih dan terletak pada ketiak daun dengan panjang 10--25 cm dan lebar 4 cm. Bunga kelor berwarna coklat ketika matang dan memiliki tiga lobus dengan panjang 20--60 cm setiap buah berisi 12--35 biji (Rahman, 2015).

Menurut Simbolan (2007) dalam Hardiyanthi (2015), budidaya *Moringa oleifera* Lam dunia Internasional merupakan program yang sedang digalakan. Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor, diantaranya *The Miracle Tree*, *Tree for Life*, dan *Amazing Tree*. Julukan tersebut muncul karena bagian pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit batang, hingga akar memiliki mafaat yang luar biasa. Tanaman kelor tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau dan mudah dikembangbiakkan.

Kelor atau kelor-keloran dikenal sebagai sejenis tanaman sayuran yang sudah dibudidayakan di Indonesia. Daunnya majemuk, menyirip ganda, dan berpinak, daun membundar kecil-kecil. Bunganya putih kekuningan, buahnya panjang dan bersudut- sudut pada sisinya. Pohon kelor sering digunakan sebagai pendukung tanaman lada dansirih. Bagian daun, bunga dan buah mudanya merupakan bahan sayuran yang digemari masyarakat setempat. Daun kelor adalah suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium. Gambar daun kelor disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun kelor

Berbagai penelitian melaporkan bahwa daun kelor memiliki komposisi vitamin A, Vitamin B, kalsium, zat besi, dan protein yang tinggi. Selain itu, pada bagian bunga kelor juga dapat dikonsumsi oleh manusia dengan cara dimasak terlebih dahulu karena mengandung kalium dan kalsium (Vietmeyer, 1996).

Daun kelor juga diketahui telah banyak digunakan sebagai pakan ternak, terutama ternak sapi dan kambing. Manfaat lain daun kelor daunnya dipakai sebagai penutup bekas gigitan anjing dan dapat dibalurkan pada payudara ibu yang menyusui untuk menahan mengucurnya air susu ibu yang berlebihan. Akar kelor sering digunakan sebagai bumbucampuran untuk merangsang nafsu makan. Daun kelor selain dikenal sebagai tanaman obat tradisional dan bumbu masak, ternyata mempunyai khasiat secara medis. Daun kelor sama halnya dengan daun katuk mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, saponin, sterol, dan quinon, flavonoid yang mempunyai fungsi faali luar biasa, zat gizi tinggi, sebagai antibakteri, dan mengandung beta karoten sebagai zat aktif warna karkas. isoflavonoid yang menyerupai estrogen ternyata mampu memperlambat berkurangnya massa tulang (osteomalasia), menurunkan kadar kolesterol darah dan meningkatkan kadar HDL (Kriswiyanti *et al.*, 1997; Santoso, 2000; Karyadi, 1997)

Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) mengandung senyawa aktif steroid dan triterpenoid. Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya

berasal dari enam satuan isopropena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Senyawa tersebut merupakan senyawa tanpa warna berbentuk kristal, seringkali bertitik leleh tinggi dan aktif optik, yang umumnya sukar dicirikan karena tidak ada kereaktifan kimianya. Senyawa triterpenoid pada tumbuhan berfungsi sebagai pertahanan terhadap serangga pengganggu dan faktor pengaruh pertumbuhan (Harborne, 1987). Uji yang banyak digunakan adalah reaksi Lieberman-Burchard (anhidrida asetat-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat) yang kebanyakan triterpena dan sterol jika terjadi perubahan warna hijau-biru menunjukkan positif steroida dan jika perubahan warna merah-ungu, coklat menunjukkan triterpenoida (Edeoga *et al.*, 2005)

Uji fitokimia flavonoid ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif. Flavonoid berfungsi pada proses fotosintesis, anti mikroba, anti virus. Aktivitas anti oksidasi juga dimiliki oleh komponen aktif flavonoid tertentu digunakan untuk menghambat pendarahan dan anti skorbut (Robinson, 1995). Flavonoid pada manusia berfungsi sebagai antibiotika, misalnya pada penyakit kanker dan gangguan ginjal. Beberapa jenis flavonoid seperti slimirin dan silyburn terbukti mengobati gangguan fungsi hati, menghambat sintesis prostaglandin sehingga bekerja sebagai hepatoprotektor. Flavonoid juga bekerja mengurangi pembekuan darah. Flavonoid pada manusia dalam dosis kecil adalah flavon, yang bekerja sebagai stimulan pada jantung. Flavon terhidroksilasi bekerja sebagai diuretic dan sebagai antioksidan pada lemak (Tarziah, 2012).

Flavonoid memberikan efek perlindungan terhadap fungsi endotel dan menghambat agregasi platelet, sehingga dapat menurunkan resiko penyakit jantung koroner, penyakit kardiovaskuler 18. Flavonoid memiliki efek hipotensi dengan mekanisme menghambat aktivitas Angiotensin I Converting Enzyme (ACE), serta sebagai diuretic (Panjaitan dan Bintang, 2014). Flavonoid dapat menghambat ACE. Diketahui ACE memegang peran dalam pembentukan angiotensin II yang merupakan salah satu penyebab hipertensi. Angiotensin II menyebabkan pembuluh darah menyempit, yang dapat menaikkan tekanan darah. ACE inhibitor

menyebabkan pembuluh darah melebar sehingga darah lebih banyak mengalir ke jantung, mengakibatkan penurunan tekanan darah (Kane *et al.*, 2009). Selain itu, flavonoid dapat meningkatkan urinasi dan pengeluaran elektrolit, yang mana berfungsi layaknya kalium, yaitu mengabsorpsi cairan ion-ion elektrolit seperti natrium yang ada di dalam intraseluler darah untuk menuju ekstraseluler memasuki tubulus ginjal (Nadila, 2014).

Uji fitokimia kandungan saponin pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) menunjukkan hasil yang negatif dikarenakan tidak terbentuknya busa yang stabil. Saponin ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Saponin juga digunakan sebagai anti mikroba (Robinson, 1995). Saponin dapat mempercepat proses regenerasi dan reepitelisasi karena bersifat sebagai imunostimulator yang menggerakkan tanggapan kebal inang (Nayak dan Pereira, 2006 ; Chokotol dan Hasselt, 2005). Saponin merupakan glikosida dari steroid, steroid alkaloid, atau steroid dengan suatu fungsi nitrogen maupun triterpinoid ditemukan pada tanaman. Charantin, suatu saponin steroid diisolasi dari *Momordica charantia* dilaporkan menimbulkan suatu aktivitas seperti insulin, dengan meningkatkan pelepasan insulin dan memperlambat proses glukogenesis. beta sitosterol, suatu steroid yang ditemukan pada *azadirachta indica*, *andrographolide*, suatu diterpenoid lactone, diisolasi dari *Andrographis paniculata* dan asam gymnemic saponin diisolasi dari *Gymnema sylvestre* dapat menimbulkan aktivitas hipoglikemik potensial pada hewan (Prabhakar dan Doble, 2008).

Khan *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian tepung daun kelor dalam ransum pada level 2% nyata dapat meningkatkan pertambahan berat badan, konsumsi ransum, dan efisiensi penggunaan ransum. Ayssiwede *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemberian daun kelor dalam ransum sampai level 24% ternyata tidak berpengaruh terhadap konsumsi 11 ransum, pertambahan berat badan, dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan daun kelor untuk ternak unggas dan monogastrik, sangat bergantung kepada kandungan nutrisi ransum dan level daun kelor dalam ransum (Kaijage *et al.*, 2003. Ossebi (2010) melaporkan bahwa pemberian daun kelor dalam ransum ayam pada level 24% ternyata nyata pengaruhnya terhadap penyerapan protein, energi, dan mineral.

### 1.3 Avian Influenza

*Avian Influenza* (AI) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dan bersifat zoonosis (jenis penyakit dari hewan yang bisa menulari manusia).

Patogenitas virusnya (kemampuan parasit menimbulkan penyakit pada inangnya) bervariasi. Biasanya menimbulkan gangguan saluran pernapasan ringan hingga wabah merugikan yang berkaitan dengan infeksi yang bersifat akut menyerang organ pencernaan (viserotropik) dan menyebar ke dalam tubuh unggas melalui aliran darah (pansistemik) (Fadilah *et al.*, 2013).

*Avian Influenza* atau flu burung merupakan penyakit viral menular yang menyerang sistem pernapasan, sistem pencernaan, dan atau sistem syaraf pada unggas. Flu burung disebabkan oleh infeksi virus *Avian Influenza* (AI) yang termasuk dalam keluarga *Orthomyxoviridae* (Fenner *et al.*, 1993).

Penyebab AI adalah virus *influenza* tipe A, termasuk ke dalam *Family Orthomyxoviridae* yang dapat berubah-ubah bentuk. Virus AI tipe A terdiri dari *Hemagglutinin* (H) dan *Neuramidase* (N). Kedua huruf ini digunakan sebagai identifikasi kode sub tipe flu burung yang banyak jenisnya. Di dalam air virus ini dapat bertahan hidup selama 4 hari pada suhu 22°C dan 30 hari pada suhu 0°C. Virus ini akan mati pada pemanasan 60°C selama 30 menit dengan detergent dan desinfektan misalnya formalin 2--5 % serta cairan yang mengandung iodine. Di dalam kandang virus AI dapat bertahan selama 2 minggu setelah depopulasi ayam. Virus yang ada di feses unggas yang dalam keadaan basah juga dapat bertahan selama 32 hari (Alexander, 1982).

Konsekuensi yang timbul dari keadaan ini adalah terjadinya perubahan antigenisitas dan patogenisitas, sehingga sulit diproduksi vaksin yang ideal (Soeharsono, 2002). Gejala klinis pada unggas domestik seperti ayam dan kalkun yang dapat diamati berupa bersin, batuk, serta produksi air mata yang berlebihan. Namun, beberapa strain AI seperti H9N2 dapat beradaptasi pada unggas dan dapat menimbulkan gejala yang lebih nyata dan juga mengakibatkan kematian (Li *et al.*, 2004).

Gejala yang dapat dilihat pada unggas yang terkena AI adalah jengger, pial, dan kulit perut yang tidak ditumbuhi bulu, pembengkakan di daerah muka dan kepala, pendarahan titik (*ptechie*) pada daerah dada, kaki, dan telapak kaki, batuk, bersin, dan ngorok, serta unggas mengalami diare dan kematian mendadak. Langkah langkah pencegahan yang dapat dilakukan untuk mencegah penyakit ini yaitu dengan peningkatan biosekuriti, depopulasi (pemusnahan selektif), pembakaran dan penguburan unggas yang mati, kotoran, alas kandang, dan pakan ternak yang tercemar, dan vaksinasi (Wibawan *et al.*, 2003).

Penularan dapat terjadi melalui kontak langsung dari unggas terinfeksi dan unggas peka melalui saluran pernapasan, konjungtiva, lendir dan feses; atau secara tidak langsung melalui debu, pakan, air minum, petugas, peralatan kandang, sepatu, baju dan kendaraan yang terkontaminasi virus AI serta ayam hidup yang terinfeksi. Masa inkubasi bervariasi dari beberapa jam sampai 3 (tiga) hari pada individual unggas terinfeksi atau sampai 14 hari di dalam flock (Kementerian Pertanian, 2014).

Penyakit AI tidak dapat diobati, hanya dapat dilakukan pencegahan dengan pemberian antibiotik/antibakteri yang ditujukan untuk pengobatan infeksi sekunder oleh bakteri, mikaldan parasit. Pengobatan suportif dilakukan dengan pemberian multivitamin untuk proses rehabilitasi jaringan yang rusak. Pencegahan yang dilakukan dengan mencuci tangan menggunakan sabun cair pada air yang mengalir sebelum dan sesudah melakukan suatu pekerjaan. Setiap orang yang berhubungan dengan bahan yang berasal dari saluran cerna ayam buras harus

menggunakan pelindung (masker dan kaca mata khusus), mengonsumsi daging ayam yang telah dimasak dengan suhu 80°C selama satu menit, telur ayam buras dipanaskan dengan suhu 64°C selama lima menit (Tabbu, 2008).

#### 1.4 *Newcastle Disease*

*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).

*Newcastle Disease* adalah penyakit yang sangat menular dengan angka kematian tinggi yang disebabkan oleh virus *Avian paramyxovirus serotype 1* (AMPV-1) sampai serotype 9 (AMPV-9), genus *paramyxovirus* dengan famili *paramyxoviridae* (Alexander, 2003). Virus ini merupakan virus RNA yang mempunyai genom *single stranded (SS)* dengan polaritas negatif. *Paramyxovirus* berbentuk sangat *pleomorfik*, antara bentuk membulat sampai filamen serta berdiameter 100 sampai 150  $\mu$ m. Nukleokapsid bersimetri heliks dan dikelilingi oleh amplop yang berasal dari membran permukaan sel. Pada amplop tersebut menempel spike glikoprotein hemaglutinin yang mempunyai peran dalam hemaglutinasi eritrosit dan proses elusi. Hemaglutinin berikatan secara spesifik dengan reseptor asam sialat yang terdapat pada membran plasma sel darah merah unggas (Michael, 2012).

*Newcastle Disease* adalah penyakit penting dan sangat menular pada ayam di banyak negara (Orsi *et al.* 2010). Penyakit *Newcastle Disease* disebabkan oleh virus ND *Paramyxovirus* tipe-1 (PMV-1) yang termasuk dalam keluarga *Paramyxoviridae* (Miller *et al.*, 2010). Secara umum, virus ini mempunyai ukuran besar, beramplop, dan berbentuk pleomorfik dengan diameter 150 – 300 nm. Virion terdiri dari susunan nukleokapsid helix yang berisi asam inti RNA rantai tunggal (ssRNA), dikelilingi membran tipis yang terdiri dari lipid bilayer, lapisan protein, dan glikoprotein yang berbentuk paku menonjol pada permukaan partikel (Alexander, 2001).



Virus ND berdasarkan patogenesisnya dibagi menjadi 4 galur, yaitu (1) galur velogenik yang menimbulkan penyakit dengan gejala klinis parah dan mortalitas tinggi; (2) galur mesogenik, tingkat keganasannya sedang dan mortalitas rendah; (3) galur lentogenik merupakan galur yang menimbulkan penyakit ringan dan tidak menimbulkan kematian (Allan *et al.*, 1978), ditambahkan oleh Cross (1988), serta (4) galur enterik asimtomatik yang sama sekali tidak menimbulkan sakit seperti galur V4 dan Ulster 2C.

Gejala klinis penyakit ND tergantung pada 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 ayam di dalam kandang (OIE, 2002).

Penyakit dapat ditularkan secara horizontal dan vertikal. Penularan horizontal melalui kontak langsung dengan unggas sakit atau reservoir dan tidak langsung melalui peralatan atau bahan tercemar virus ND. Penularan vertikal terjadi karena virus ND pernah diisolasi dari isi telur yang berasal dari telur-telur ayam tertular. Telur-telur tercemar selanjutnya dapat menularkan virus pada telur-telur lainnya di dalam mesin tetas (Lancaster, 1979).

Sejauh ini belum ada pengobatan yang efektif untuk mengatasi penyakit ND. Pencegahan penyakit ND dapat dilakukan dengan manajemen peternakan yang ketat, penerapan sistem sanitasi dan biosecuriti yang baik, vaksinasi, dan membatasi pengunjung (Mac Lachlandan Dubovi, 2011). Kunci keberhasilan vaksinasi ditentukan oleh penggunaan vaksin yang berkualitas tinggi, harus

didukung oleh manajemen yang optimal, terutama biosekuriti yang ketat (Bwala *et al.*, 2011).

Pencegahan infeksi virus ND di Indonesia difokuskan pada biosekuriti dan vaksinasi menggunakan vaksin aktif dan tidak inaktif. Vaksin ND digunakan secara luas untuk mengurangi gejala penyakit dari infeksi endemis dengan virulensi rendah, melindungi ayam terhadap penyakit yang tidak virulen (Shunlin *et al.*, 2009).

### **1.5 Sistem Kekebalan Tubuh**

Sistem kekebalan tubuh ayam atau sering disebut sistem imun merupakan kemampuan dalam mencegah infeksi serta meniadakan kerja racun dan faktor penyebab penyakit seperti bakteri, virus, jamur, dan parasite. Untuk perkembangan sistem kekebalan ayam yang optimal, perlu didukung dengan tatalaksana peternakan, kecukupan nutrisi, dan program vaksinasi yang baik baik. Jadwal vaksinasi harus dilakukan secara memadai dan ketat agar kekebalan yang ditimbulkan dapat melindungi ayam dari serangan penyakit (Masruhah, 2008).

Sistem kekebalan merupakan bentuk adaptasi dari sistem pertahanan pada vertebrata sebagai pelindung terhadap serangan mikroorganisme patogen dan kanker. Sistem ini dapat membangkitkan beberapa macam sel dan molekul yang secara spesifik mampu mengenali dan mengeliminasi benda asing (Decker, 2000)

Stres dapat menyebabkan terganggunya sistem kekebalan. Mekanisme terjadinya stres yaitu menstimulir syaraf pada hipotalamus 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 Glukortikoid ( Nasem *et al.*, 2005). Peningkatan kadar kortikosteroid dan Glukortikoid berpengaruh buruk terhadap kesehatan karena menimbulkan Immunosupresif yang dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh (Prasetyo *et al.*, 2010).

Vaksinasi akan berhasil bila ditunjang dengan penggunaan vaksin yang berkualitas tinggi serta cara persiapan dan pelaksanaan vaksinasi yang benar. Prinsip dasar vaksinasi adalah antigen vaksin harus diberikan terlebih dahulu pada ayam sebelum terjadinya proses infeksi oleh virus lapang. Vaksinasi yang optimal yaitu dengan memberikan vaksin yang dapat memberikan perlindungan menyeluruh pada semua ayam. Kualitas vaksin yang baik sangat dipengaruhi oleh cara pembuatan vaksin, proses pendistribusian sampai ke peternakan dan penyimpanan sebelum pelaksanaan vaksinasi. Efektifitas vaksin ditentukan oleh jumlah titer virus dan masa kadaluarsa. Selain itu, program vaksinasi, vaksinator, dan peralatan vaksinasi beserta sarana/prasarana peternakan ayam memegang peranan dalam keberhasilan penanggulangan penyakit yang disebabkan oleh virus (Machdum, 2009). Menurut Burgos (2007), vaksinasi pada unggas dapat memberikan hasil yang bervariasi tergantung pada kondisi penerapan di lokasi. Vaksin dapat menurunkan peluang ekskresi virus dan dinamika penularan, meningkatkan resistensi terhadap infeksi dan mengurangi timbulnya gejala klinis. Vaksinasi telah terbukti nyata mampu menurunkan peluang terjadinya ekskresi virus sehingga penyebaran virus di lingkungan dapat dihindari.

Proses diperolehnya rangsangan kekebalan antara lain dapat berupa kekebalan perolehan secara aktif ada pula yang secara pasif. Kekebalan perolehan aktif diperoleh karena adanya rangsangan agen penyakit, sebagai contoh jika ayam divaksin atau setelah sembuh dari penyakit. Saat penyakit masuk ke dalam tubuh, secara langsung tubuh akan membentuk kekebalan yang spesifik terhadap agen penyakit itu. Vaksinasi pada ayam berarti memasukkan bibit penyakit ke dalam tubuh ayam yang sudah dilemahkan dan menyebabkan tubuh menjadi kebal karena terbentuknya antibodi (ditemukan dalam serum darah) pada ayam yang divaksinasi. Kekebalan tubuh terhadap penyakit dapat dirangsang dengan membentuk antibodi dengan bantuan antigen. Kekebalan perolehan pasif merupakan kekebalan yang diperoleh dari sumber luar, seperti dari sang induk melalui telur. Kuning telur yang terbentuk dalam tubuh induk ayam mengandung antibodi (Aryoputranto, 2011).

Organ limfoid merupakan indikator ketahanan tubuh pada unggas (Jamilah, *et al.*, 2013). Organ-organ yang berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh unggas ada dua, yaitu organ limfoid primer dan organ limfoid sekunder. Organ limfoid primer pada unggas terdiri dari timus dan *bursa fabricus*. Kedua organ ini berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi limfosit. Organ limfosit sekunder yaitu limpa. Limpa terletak menempel pada lambung yang membantu mendistribusikan nutrient karena memproduksi eritrosit (Fauci, *et al.*, 2008).

Bursa fabricus merupakan organ limfoid primer yang bertugas mengatur produksi dan diferensiasi limfosit B. Peranan limfosit B sebagai pemberi reaksi dan penerima reaksi terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti radikal bebas atau ayam mengalami cekaman panas. Sebagai organ sekunder fungsi bursa fabricus bekerja untuk menangkap antigen yang masuk ke dalam tubuh (Solihat, 2010). Bursa fabricus berpengaruh terhadap kepadatan sel limfosit, proliferasi limfosit merupakan penanda adanya fase aktivasi dari respon imun tubuh, proliferasi limfosit ini berupa peningkatan produksi limfoblas yang kemudian menjadi limfosit yang menstimulasi sumsum tulang dan sel imun (Fetrisa, 2013). Timus merupakan organ limfoid primer yang berasal dari sumsum tulang dan mampu memberi respon imun dalam antibodi tubuh (Solihat, 2010).

Limpa merupakan organ yang memiliki peran dalam sistem kekebalan tubuh (sistem imun). Limpa secara otomatis akan memproduksi sel limfosit dalam pembentukan antibodi apabila dalam ransum mengandung toksik atau mengandung zat anti nutrisi dan penyakit (Sari, 2012). Limpa bertugas sebagai pematangan kembali dan seleksi terhadap sel-sel limfoid saat tubuh berkontraksi dengan antigen tertentu serta terjadi proses seleksi kelompok sel limfoid untuk melawan antigen (Dharmayanti dan Hewajuli, 2015).

## 1.6 Titer Antibodi

Titer antibodi merupakan ukuran jumlah unit antibodi per unit volume serum. Pemeriksaan titer antibodi dilakukan untuk mengetahui kemampuan protein serum yang mengandung antibodi untuk menggumpalkan dan menghancurkan antigen yang masuk ke dalam tubuh (Subowo, 2009). Titer antibodi biasanya dinyatakan sebagai hasil perbandingan terbalik dengan pengenceran serum pada tabung reaksi terakhir pada seri pengenceran yang meningkat yang menunjukkan proses penggumpalan. Proses penggumpalan dan penghancuran yang dilakukan oleh serum merupakan respon kekebalan humoral dan dinyatakan dalam satuan seru agglutination unit (SAU) (Suriasih *et al.*, 2015).

Uji titer antibodi bertujuan untuk melihat tingkat atau titer antibodi hasil vaksinasi. Oleh sebab itu pemeriksaan titer antibodi yang efektif yaitu saat titer antibodi mencapai titer protektif atau melindungi. Pengambilan sampel darah dapat dilakukan 3--4 minggu setelah vaksinasi sesuai dengan lama pembentukan titer antibodi vaksin *killed* atau inaktif dimana titer antibodi protektif atau melindungi baru mencapai 3--4 minggu setelah vaksinasi (Medion, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saputro (2013), rendahnya hasil titer antibodi disebabkan broiler mengalami stres, stres tersebut dapat merangsang menurunnya hormon tiroksin dan menyebabkan metabolisme menjadi tidak maksimal sehingga vaksin yang telah diberikan tidak dapat berperan untuk menggerak produksi antibodi.

Akbar *et al.* (2017) menyatakan bahwa rata-rata titer antibodi pada kelompok broiler secara nyata lebih tinggi dari pada kelompok ayam petelur, baik dengan uji HI maupun uji ELISA. Perbedaan titer antibodi antara ayam petelur dengan ayam pedaging menurut standar masih mempunyai nilai proteksi yang sama apabila dilakukan uji tantang di lapangan.

Kencana *et al.* (2015) menjelaskan tentang pemeriksaan titer antibodi dilakukan sebelum dan sesudah vaksinasi menggunakan uji hemaglutinasi. Uji hemaglutinasi bersifat spesifik terhadap familia virus *Paramyxoviridae* maupun

*Orthomyxoviridae* karena keduanya memiliki protein hemagglutinin pada Suhu ruangan juga berpengaruh terhadap cepat atau lambatnya pelepasan ikatan antara virus dengan sel darah merah unggas 1% yang disebut dengan peristiwa elusi. Semakin panas suhu ruangan, maka proses elusi menjadi semakin cepat.

Titer antibodi dapat diukur dengan tes laboratorium yang mengukur keberadaan dan jumlah antibodi dalam darah. Analisa sampel darah dilakukan dengan menggunakan metode uji serologis dan metode auto analizer. Uji serologis merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melihat gambaran titer antibodi di dalam tubuh ayam. HI (*Haemagglutination Inhibition*) test menggunakan reaksi hambatan haemagglutinasia tersebut untuk membantu menentukan diagnosa penyakit secara laboratorium dan mengetahui status kekebalan tubuh (titer antibodi). Prinsip kerja dari HI test ialah mereaksikan antigen dan serum dengan pengenceran tertentu sehingga dapat diketahui sampai pengenceran berapa antibodi yang terkandung dalam serum dapat menghambat terjadinya aglutinasi eritrosit. Menurut Kementerian Pertanian (2008), titer antibodi Avian Influenza dapat dikatakan protektif apabila memiliki nilai uji HI  $>\log 2^4$ , hal ini juga dikuatkan oleh pendapat OIE (2008) bahwa titer antibodi protektif AI adalah  $>\log 2^4$  begitu juga untuk titer antibodi ND dikatakan protektif apabila memiliki nilai uji HI  $>\log 2^5$ .

Prinsip kerja dari HI test ialah mereaksikan antigen dan serum dengan pengenceran tertentu sehingga dapat diketahui sampai pengenceran berapa antibodi yang terkandung dalam serum dapat menghambat terjadinya aglutinasi eritrosit. HI test merupakan metode uji serologis yang mudah dilakukan dan hasilnya dapat diketahui dengan cepat. Rahardjo (2004) menyatakan bahwa berdasarkan standar OIE, 3 minggu setelah vaksinasi minimal terbentuk antibodi AI setinggi  $\log 2^4$ .

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 8 minggu pada Januari--Maret 2023 di kandang CV. Margaraya *Farm*, Dusun Sukananti II, Desa Marga Raya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Proses ekstraksi daun kelor dilakukan pada Oktober 2022 di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengujian Titer Antibodi *Newcalte Disease* dan *Avian Influenza* dilakukan di Balai Veteriner Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat penelitian

No.	Kegiatan	Nama alat	Fungsi
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Pembuatan ekstrak daun Kelor	Toples kaca ukuran 1 liter	Untuk melakukan proses mesurasi
		Spatula	Untuk mengaduk larutan daun kelor di dalam toples kaca
		Kain hitam	Untuk menutupi toples saat Mesurasi
		Evaporator	Untuk memisahkan ekstrak daun kelor dengan etanol
2	Pemeliharaan ayam ras petelur	Kandang <i>battery</i> (34x30x35cm)	Sebagai tempat pemeliharaan ayam petelur

Tabel 1. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
		<i>Egg tray</i>	Sebagai tempat menampung telur
		Ember 30 liter	Sebagai wadah penampungan air
		<i>Knapsack spray</i> manual kapasitas 20 liter	Untuk menyemprot kandang (desinfeksi kandang)
		Kain lap	Untuk membersihkan talang air
		Sapu lidi	Untuk membersihkan area kandang
		<i>Nipple</i>	Sebagai tempat minum ayam
		Label	Untuk menandai perlakuan yang diberikan pada tempat pakan dan minum
		Plastik	Untuk membungkus ransum
		Pipa paralon	Sebagai tempat minum air yang dicampur ekstrak daun kelor
		Plastik pembatas	Sebagai pembatas talang air minum untuk setiap perlakuan
		Tripleks	Sebagai pembatas talang pakan untuk setiap perlakuan
3	Pengambilan sampel	<i>Disposable syring</i> 5 ml	Untuk mengambil darah ayam petelur
		Label	Sebagai penanda dari masing – masing sampel
		<i>Microplate type v</i>	Untuk menguji titer antibodi AI dan ND
		<i>Micropipermultichannel</i>	Untuk menguji titer antibodi AI dan ND
		Kamera smartphone	Untuk mendokumentasikan kegiatan yang dilakukan

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung daun kelor komersil, etanol 96%, air, ayam ras petelur strain *isa brown* umur 22 minggu sebanyak 120 ekor ayam dengan bobot rata-rata  $1.650 \pm 60,41$  g dengan koefisien keragaman



sebesar 3,67%, ransum dan telur ayam ras. Setiap satuan percobaan berisi 5 ekor ayam. Ransum yang digunakan yaitu BLL 1. Berikut tabel kandungan nutrisi ransum BLL 1 yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi BLL 1

Nutrien	Keterangan	Kandungan
Kadar Air	Maksimal	12%
Protein kasar	Minimal	18,0%
Lemak kasar	Minimal	3%
Serat kasar	Maksimal	6%
Abu	Maksimal	14%
Kalsium		3,5 – 4,0%
Fosfor	Minimal	0,45%
Enzym	Fitase	≥400 FTU/kg Min
Urea	NO	
Aflatoxin total	Maksimal	50µg/kg
Asam amino		
- Lisin	Minimal	0,8%
- Metionin	Minimal	0,4%
- Metionin + lisin	Minimal	0,67%
- Triptofan	Minimal	0,18%
- Threonin	Minimal	0,55%

(Sumber : PT.Japfa Comfeed Indonesia Tbk. 2022)

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimental ini menggunakan 4 perlakuan ekstrak daun kelor dan ulangan 6 kali. Perlakuan yang digunakan yaitu :

P0 : Air minum tanpa penambahan ekstrak daun kelor (kontrol)

P1 : Air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 0,5% (0,5 ml ekstrak + 99,5 ml air);

P2 : Air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 1% (1 ml ekstrak + 99 ml air);

P3 : Air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 1,5% (1,5 ml ekstrak + 98,5 ml air);

Setiap satuan percobaan menggunakan 5 ekor ayam sehingga total ayam yang digunakan yaitu 120 ayam. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu 24 sampel darah. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.

P0U1	P2U6	P3U4	P1U6	P3U1	P2U4	P0U2	P1U1
P3U6	P0U6	P1U2	P2U2	P0U3	P1U5	P3U3	P2U1
P1U4	P3U5	P2U5	P1U3	P0U4	P3U2	P2U3	P0U5

Gambar 3. Tata Letak Percobaan

Keterangan : P0--3 : Perlakuan ekstrak daun kelor

U1--6 : Ulangan ke-1 sampai ke-6

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Ekstraksi tepung daun kelor

Ekstraksi dilakukan dengan cara merendam (maserasi) tepung daun kelor dengan menggunakan etanol 96% (1:10) selama 5 hari lalu menyimpan maserasi di suhu ruang, setelah itu menyaring hasil mesurasi agar ekstrak daun kelor terpisah dari ampasnya, kemudian memisahkan kandungan etanol 96% dengan ekstrak yang sudah didapat menggunakan evaporator dengan suhu maksimal 38<sup>0</sup>C sampai 40<sup>0</sup>C selama 12 jam. Hasil dari ekstraksi kemudian disimpan dalam lemari es.

Menurut Susanty *et al.* (2019), tahap pertama dari ekstraksi daun kelor adalah dengan maserasi serbuk daun kelor dengan etanol 96% pada suhu kamar, setelah disaring kemudian untuk mengambil ekstraknya menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 40<sup>0</sup>C.

#### 3.4.2 Persiapan kandang

Hal yang terlebih dahulu dilakukan yaitu menyiapkan perlengkapan kandang mulai dari sekat talang pakan, talang air minum, dam sekat air minum serta kelengkapan kandang lainnya. yang dilakukan yaitu menentukan tata letak pada kandang yang digunakan sebanyak 24 petak sesuai dengan tata letak percobaan yang telah di tentukan pada Gambar 3. Penentuan tata letak ini dilakukan dengan memberi kode sesuai dengan Gambar 3 menggunakan spidol hitam permanen.

### 3.4.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan selama 8 minggu menggunakan ayam petelur berumur 20 minggu sebanyak 120 ekor. Melakukan program vaksinasi pada 19 Januari 2023 Med NDG7 275 BH dan ND IB, 17 Februari 2023 Med ND Clone diberikan melalui tetes mata, vaksinasi ND Clone melalui tetes mata dan air minum. 29 Maret 2023 Med NDG7 275 BH dan ND IB. Program vaksinasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Program vaksinasi

Umur	Vaksin	Keterangan
1 Minggu	ND IB	Diberikan melalui suntik
2 Minggu	ND67AI Gumboro A	Diberikan melalui air minum
3 Minggu	ND IB, Medimilk Gumboro A	Diberikan melalui suntik Pelarut Vaksin Diberikan melalui air minum
4 Minggu	-	-
5 Minggu	ND IB, Medimilk	Diberikan melalui suntik Pelarut Vaksin
6 Minggu	-	-
7 Minggu	-	-
8 Minggu	ND IB, Medimilk	Diberikan melalui suntik Pelarut Vaksin
9 Minggu	ND G7 IB ND G7 AI	Diberikan melalui suntik Diberikan melalui suntik
10 - 12 Minggu	-	-
13 Minggu	ND IB, Medimilk ND EDS 67 IB	Diberikan melalui suntik Pelarut Vaksin Diberikan melalui suntik
14 Minggu	ND 67 AI	Diberikan melalui suntik
15 - 20 Minggu	-	-
21 Minggu	Med ND G7 275 BH, ND IB	Diberikan melalui suntik
22 - 25 Minggu	-	-
26 Minggu	Med ND Clone	Diberikan melalui tetes mata dan air minum
27 - 30 Minggu	-	-
31 Minggu	Med ND G7, Med ND IB	Diberikan melalui Suntik
32 Minggu	-	-

Ayam dialokasikan dalam 24 petak kandang secara acak. Pemberian air minum diberikan secara *ad libitum* setelah pemberian ekstrak pada pagi hari. Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan dengan cara dicampur dan diaduk merata secara manual di ember yang berisi air yang dituangkan ke dalam wadah berbentuk mangkuk untuk setiap perlakuan. Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan pada pagi hari sebanyak perlakuan pada masing-masing petak perlakuan. Pakan diberikan sebanyak 3 kali sehari pada pagi, siang, dan sore hari menggunakan pakan komersil BLL 1 Japfa Comfeed.

### **3.5 Prosedur pengujian sampel darah**

#### **3.5.1 Pengambilan sampel darah dan isolasi serum**

Pengambilan sampel darah dilakukan pada saat ayam petelur berumur 28 minggu. Sampel darah diambil dua ekor ayam petelur pada setiap petak perlakuan. Sampel darah dikoleksi menggunakan *disposable syringe* 3 ml lewat *vena brachialis* sebanyak 2-3 ml. Sampel yang sudah didapatkan kemudian dimiringkan untuk memisahkan serum dan sel darah, kemudian dikirimkan ke Balai Veteriner Lampung untuk diuji titer antibodi *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza*.

#### **3.5.2 Pengujian titer antibodi ND dan AI**

Pengujian titer antibodi AI dan ND dilakukan dengan menggunakan metode uji HA-HI yang sesuai dengan prosedur pengujian Laboratorium Virologi Balai Veteriner Lampung (2019), yaitu

##### 1. Uji HA

- a. menyiapkan *microplate* tipe V dan meneteskan PBS pada semua lubang dengan volume 25  $\mu$ l, kecuali lubang A1, B1, dan C1;
- b. memberikan antigen virus dengan pengenceran 10x pada lubang A1, B1, dan C1;
- c. membuat pengenceran kelipatan dua ke arah kanan dari lubang ke-2 dengan memindahkan larutan sebanyak 25  $\mu$ l;
- d. menambahkan PBS ke semua lubang dengan volume 25  $\mu$ l;

- e. mencampur larutan di dalam microplate menggunakan micromixer selama 10 detik;
- f. menambahkan RBC 1% ke seluruh lubang dengan volume 50  $\mu$ l dan mencampurnya lagi menggunakan micromixer selama 10 detik;
- g. menginkubasikan pada suhu kamar selama 30 menit;
- h. menentukan nilai 1 unit yaitu pengenceran tertinggi yang masih memperlihatkan haemaglutinasi sempurna dan membuat pengenceran 4 unit sesuai nilai 1 unit yang diperoleh;
- i. melakukan pengujian AST (antigen *secondary test*) sebelum melakukan uji HI;

Pembacaan hasil uji HA yaitu dinyatakan positif apabila berbentuk seperti pasir halus pada dasar sumuran plat mikro, dapat dilihat pada Gambar 9. Aglutinasi terjadi karena adanya reaksi hemaglutinin dengan RBC 1%. Selanjutnya ditentukan titer antigen 4 HAU sebagai nilai virus optimal yang akan dipakai pada uji HI. Cara Penentuan Titer Antigen 4 HAU. Titer HA selanjutnya dibaca dan ditentukan nilai 4 HAU yaitu pengenceran antigen tertinggi yang masih dapat menghaemaglutinasi RBC. Cara penentuan titer antigen Sebagai contoh: Titer HA yang terbentuk pada sumuran nomor 6 maka suspense antigen 4 HAU akan dibuat dari pengenceran  $2^6$ . Maka:  $2^6 / 2^2 = 2^4 = 16$ . Jadi perbandingan antara antigen dan PBS yaitu 1:15, maka 1 bagian antigen dan 15 bagian PBS. Contoh: dengan menggunakan perbandingan 1:15, maka 10  $\mu$ l antigen + 150  $\mu$ l PBS = 160  $\mu$

## 2. Uji HI

- a. menyiapkan *microplate tipe V* dan meneteskan PBS pada semua lubang dengan volume 25  $\mu$ l;
- b. menambahkan PBS ke semua lubang dengan volume 25  $\mu$ l;
- c. menambahkan serum uji dengan volume 25  $\mu$ l pada baris sesuai nomor serum yang diuji;
- d. melakukan pengenceran kelipatan 2 dengan menggunakan diluter 25  $\mu$ l;
- e. menambahkan antigen 4 unit ke semua lubang kecuali baris kontrol;
- f. mencampur larutan di dalam microplate menggunakan micromixer;
- g. menginkubasikan pada suhu kamar selama 30 menit;

- h. menambahkan RBC 1% ke seluruh lubang dengan volume 50  $\mu$ l dan mencampurkannya lagi menggunakan micromixer;
- i. menginkubasikan pada suhu kamar selama 30 menit;
- j. mengamati hasilnya.

### **3.6 Peubah yang Diamati**

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu titer antibodi *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza*.

### **3.7 Analisis Data**

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabulasi dan histogram serta dianalisis secara deskriptif.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan dosis 0,5 % penambahan ekstrak daun kelor dalam air minum menghasilkan nilai titer antibodi ND dan AI tertinggi pada P1 sebesar log 298,67 dan log 109,33.

### **5.2 Saran**

Perlu melakukan penelitian pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui ransum untuk meningkatkan titer antibodi AI dan ND pada ayam petelur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S., I.B.K. Ardana, dan I.B.K. Suardana. 2017. Perbandingan titer antibodi *Newcastle Disease* pada ayam petelur fase layer I dan II. *Indonesia Medicus Veterinus* 6 (4): 327—333
- Akoso. 2003. Manual Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Akoso, B.T. 2006. Flu Burung Penyakit Menular pada Hewan dan Manusia. Kanisius. Yogyakarta.
- Akoso, B. T. 1993. Manual Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Alagawany, M. M., M. R. Farag, K. Dhama, M.E.A. El-Hack, R. Tiwari, and G. M. Alam. 2015. Mechanisms and beneficial applications of resveratrol as feed additive in animal and poultry nutrition: a review. *International Journal of Pharmacology*. 11(3) : 213– 221.
- Alexander DJ, Senne DA. 2008. Newcastle Disease and Other Avian Paramyxoviruses. In: A Laboratory Manual for Isolation and Identification of Avian Pathogen. Fifth Edition, The American Association of Avian Pathologists. Kendal Publishing Company, USA.
- Alexander D.J. 1982. Ecological aspects of influenza A viruses in animals and their relationship to human influenza: a review. *Journal of The Royal Society of Medicine*. 79(10) : 799 – 811.
- Allan W.H., J.E. Lancaster, B. Toth. 1978. Newcastle Disease Vaccines, Their Production and Use Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome. Italy.
- Arora, D.S., G.O Jemimah, and K. Harpreet. 2013. Bioprospecting of moringa (*Moringaceae*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 1(6) : 190 – 193.
- Astuti, F. 2016. Efektivitas Air Cucian Beras dan Ekstrak Daun Kelor Untuk Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) Dengan Teknik Hidroponik. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.



- Ayssiwede, S.B., A. Dieng, H. Bello, C.A.A.M. Chrysostome, M.B. Hanel, A. Mankor, M. Dahouda, M.R. Houinato, J.L. Hornick, and A. Missohou. 2011. Effects of moringa oleifera (*lam.*) leaves meal incorporation in diets on growth performances, carcass characteristics and economics results of growing indigenous senegal chickens. *Pakistan Journal of Nutrition*. 10 (12): 1132 – 1145.
- Badan Pusat Statistik. 2021 Populasi Ayam Petelur Indonesia. <http://bps.go.id> Diakses tanggal 30 Desember 2022.
- Balai Veteriner Lampung 2019. Prosedur pengujian titer antibodi dengan metode HA-HI. Buku Petunjuk Kerja Balai Veteriner Lampung. Bandar Lampung.
- Bamishaiye, E.I., F.F Olayemi, E.F Awagu, and O.M Bamshaiye, 2011. Proximate and phytochemical composition of Moringa oleifera leaves at three stages of maturation. *Advance Journal of Food Science and Technology*. 3(4) : 233 – 237.
- Bwala, D. G., F.O. Fasina, A. Van Wyk, and N. M. Duncan. 2011. Effect of vaccination with lentogenic vaccine and challenge with virulent Newcastle Disease Virus (NDV) on egg production in commercial and SPF Chickens. *International J. of Poultry Science*. 10 (2) : 98—105.
- Cross, G.M. 1988. Newcastle Disease. *The Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice*. 21 (6) : 1231 – 1239.
- Doud, M.B., A.C. Koksai, L.Z. Mi, G. Song, C. Lu, T.A. Springer. 2012. Unexpected fold in the circumsporozoite protein target of malaria vaccines. *Proceeding of the National Academy of Science*. 109 (20) : 7817 – 7822.
- Ekaningtias, M., H. Wuryastuti, dan W. Wasito. 2017. Pendekatan diagnosis *avian influenza virus* dan *newcastle disease virus* pada kasus lapangan ayam petelur: imunopatologis streptavidin biotin. *Jurnal Sain Veteriner*. 35 (1): 118 – 126.
- Fadilah, R., Iswandari, dan A. Polana. 2013. Mencegah dan Mengendalikan Flu Burung Pada Itik dan Ayam. AgroMedia Pustaka. Jakarta:
- Fauci. 2008. Harrison's : Principles of Internal Medicine. 17th Edition. The McGraw-Hill Companies. USA :
- Fenner, F. J., E.P. Gibbs, F.A. Murphy, R. Rott, M.J. Studdert, and D.O. White. 1993. Orthomyxoviridae. In *Veterinary Virology*, Ed. II. Academic Press. Inc. London.
- Hardiyanthi, F. 2015. Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Sediaan Hand and Body Cream. 1 : 1–136.

- Hazani, K.F. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Terhadap Kadar Malondialdehyde (Mda) dan Kualitas Spermatozoa Epididimis Mencit (*Mus Musculus* L) yang Dipapar Timbal (Pb) Asetat. Undergraduate thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Hidayat, C. dan R. Rahman. 2019. Review: peluang pengembangan imbuhan pakan fitogenik sebagai pengganti antibiotika dalam ransum ayam pedaging di Indonesia. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*. 6(2) :188–213.
- Karyadi, E. 1997. Khasiat Fitokimia Bagi Kesehatan. Harian Umum Kompas. PT. Gramedia. Jakarta.
- Kementrian Pertanian. 2008. Manual Penyakit Unggas. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementrian Pertanian RI. Jakarta.
- Khan, I., H. Zaneb., S. Masood, M. S. Yousaf, H. F. Rehman, and H. Rehman. 2014. Effect of moringa oleifera leaf powder supplementation on growth performance and intestinal morphology in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 101: 114-121.
- Kaijage, J.T., S.V. Sarwatt and S.K. Mutayoba, 2003. Moringa oleifera leaf meal can improve quality characteristics and consumer preference of marketable eggs. Numerical proceedings papers.[<http://www.costech.or.tz>] Diakses pada 29 Juni 2023.
- Kurniawan. 2007. Peternakan dan Kesehatan Hewan: Antibiotik Growth Promotor VS Alternatif Growth Promotor. Erlangga. Yogyakarta.
- Kriswiyanti, E., N.M. Puspawati, N.N. Darsini, N.W. Bogoriani, dan I.G.M.O. Nurjaya. 1997. Identifikasi, Struktur Anatomi dan Studi Pendahuluan Golongan Senyawa Kimia Daun Pelengkap Bumbu Lawar dan Betutu. Laporan, FMIPA UNUD. Denpasar.
- Li, K. S., Y. Guan, J. Wang, G.J.D. Smith, K.M. Xu, L. Duan, and J.S.M. Peiris. 2004. Genesis of a highly pathogenic and potentially pandemic H5N1 influenza virus in eastern Asia. *Nature*. 430(6996) : 209–213.
- Machdum, N. 2009. Vaksinasi Mencegah Penyakit yang Disebabkan oleh Virus. Infonet Edisi 174. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- MacLahlan N.J. dan E. J. Dubovy. 2011. Paramyxoviridae. Dalam: Fenner's Veterinary Virologi, Edisi ke-4 Ed. Elsevier. Amsterdam
- Medion. 2011. Titer Antibodi AI. <http://info.medion.co.id/broiler/pengobatan-vaksinasi/2149-titer-antibodi-ai-2.html>. Diakses 12 Februari 2023.
- Miller P., and G. Koch. 2020. Newcastle Diseases, Other Avian Paramixovirus, and Avian Metapneumovirus Infections. Dalam: Disease of Poultry. Blackwell Publishing Company.

- Mulyantini, N. G. A. 2010. Ilmu Manajemen Ternak Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Office International Epizotic (OIE). 2008. Newcastle Disease. Dalam: OIE terrestrial Manual. Hal. 576- 588.
- Oppenheim, J, J., F.W. Ruscetti, and C.R Faltynek. 1987. Interleukin and Interferon. Appleton and Lange Norwalk. California.
- Ossebi, W. 2010. Nutritionnelle des farines de feuilles de légumineuses incorporées dans des rations alimentaires chez les poulets locaux du Sénégal:cas des feuilles de *Moringa oleifera* (Lam.), de *Leucaena leucocephala* (Lam.) et de *Cassia tora* (Linn.). These Med. Vet. EISMV: 26.
- Priyatno. 2000. Ayam Broiler Siap Panen 22 hari. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu, Imam, T. Sudaryani, H. Sentosa. 2011. Panduan Lengkap Ayam. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rahman, F. 2015. Efek Nefroprotektor Ekstrak Etanol Daun Kelor Terhadap Kerusakan Histologis Nefron Mencit Yang Diinduksi Parasetamol. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Rasyaf, M. 2002. Beternak Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung.
- Saepulloh, M. Darminto. 2005. Kajian Newcastle Disease pada Itik dan Upaya Pengendaliannya. *Wartazoa*. 15(2): 84-94.
- Scott, M. L., M. C. Neisheim and R. J. Young. 1982. Nutrition of The Chickens. 2nd Ed. Publishing by : M.L. Scott and Assoc. Ithaca, New York.
- Santoso, U. 2000. Mengenal Daun Katuk Sebagai Feed Additive pada Broiler. Poultry Indonesia.
- Setiawan, E.C., Perwiranti, dan G.I. Nugraha. 2009. Perbedaan asupan energi, zat gizi, dan indeks masa tubuh antara sebelum dengan selama puasa ramadan pada anggota militer. *MIFI*. 8(3):199-290.
- Simbolan J.M., M. Simbolan, dan N. Katharina. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Kanisius. Yogyakarta.
- Soeharsono. 2002. Zoonosis Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia. Kanisius. Yogyakarta.
- Subowo. 2009. Immunobiologi. Edisi 2. Sagung Seto. Jakarta.

- Sudarmono A.S. 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudaryani dan Santoso. 2000. Pemeliharaan Ayam Ras Petelur di Kandang Baterai. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suripta, H. 2008. Kolibasilosis pada Ayam. *Majalah Ilmiah*. 13 (1) : 807 – 815.
- Tabbu, C.R. 2008. Penyakit Ayam dan Penanggulangannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Tilong, A. 2011. Kelor Penakluk Diabetes. Diva Press. Yogyakarta.
- Tizard, I. . 2004. Veterinary Immunology: an Introduction. Pennsylvania: WB Saunders.
- Toripah, S, S., J. Abidjulu, dan F. Wehantouw. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*). Skripsi. Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Samratulangi. Manado.
- Vietmeyer. 1996. The Moringa Tree. <http://www.treesforlife.org/project/moringa/default.en.asp>. Diakses tanggal 12 November 2022.
- Wibawan I.W.T., R.D. Soejoedono, K. Zarkasie. 2003. Avian Influenza: Kemungkinan Penularannya pada Manusia dan Peranan Vaksinasi pada Unggas untuk Mengurangi Kontaminasi Lingkungan oleh Virus Avian Influenza. Prosiding. Jakarta..
- Widiastuti, L.K. 2019. Uji efektivitas *Echinacea purpurea* (radix) sebagai Imunomodulator terhadap titer Antibodi AI (*Avian Influenza*) dan ND (*Newcastle Disease*) pada Broiler Jantan. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Widowati, I., E. Siti, dan W. Sari. 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap bakteri pembusuk ikan segar (*Pseudomonas aeruginosa*). *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. Universitas Negeri Yogyakarta. 9 (2). 146—157.
- Zachary, J.F. 2012. Nervous system. In McGavin, M.D. and Zachary J.F. Pathologic Basis of Veterinary Disease. 5th ed. St. Louis. Mosby Elsevier. US.