PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TITER ANTIBODI *AVIAN INFLUENZA* (AI) DAN *NEWCASTLE DISEASE* (ND) PADA AYAM KAMPUNG

(Skripsi)

Oleh

Praspati Agastia

1954141005

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TITER ANTIBODI *AVIAN INFLUENZA* (AI) DAN *NEWCASTLE DISEASE* (ND) PADA AYAM KAMPUNG

Oleh

Praspati Agastia

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) sebagai imunomodulator terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada Ayam Kampung. Penelitian ini dilaksanakan pada 11 September 2023– 9 November 2023 di Kandang Open House, Jurusan Peternakan,Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis darah dilakukan di PT. Medion Farma Jaya, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini yaitu air minum tanpa bawang putih *(Allium sativum)* dan daun kelor *(Moringa oleifera)* (P0), air minum dengan 2,5 mg (*Allium sativum*) dan 5 mg (*Moringa oliefera*) / kg Berat Badan (BB) /hari (P1), air minum dengan 5 mg (*Allium sativum*) dan 10 mg (*Moringa oliefera)* / kg Berat Badan (BB) /hari. (P2), air minum dengan 7,5 mg (*Allium sativum*) dan 15 mg (*Moringa oliefera*) / kg Berat Badan (BB) / hari (P3), dan air minum dengan 10 mg (*Allium sativum*) dan 20 mg (*Moringa oliefera*) / kg Berat Badan (BB) / hari (P4) *Nigella sativa* (P2), pakan dengan 144 mg/kg BB/hari *Nigella sativa* (P3). Data dianalisis dengan analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah rata rata titer antibodi AI (*Avian Influenza)* yang tertinggi yaitu pada P1 sebesar log 14 dengan dengan kandungan dosis air minum 2,5 mg (*Allium sativum*) dan 5 mg (*Moringa oliefera*) /kg BB/ hari, dan titer antibodi ND (*Newcastle Disease*) yang tertinggi yaitu pada P4 sebesar log 149,3 dengan kandungan dosis air minum 10 mg (*Allium sativum*) dan 20 mg (*Moringa oliefera*) / kg/ BB/ hari

Kata kunci: Ayam Kampung, Daun Kelor, Bawang Putih, Titer Antibodi AI, Titer Antibodi ND

ABSTRACT

THE EFFECT OF *MORINGA LEAF EXTRACT (Moringa oleifera*) AND GARLIC (*Allium sativum*) ON *ANTIBODY TITERS OF AVIAN INFLUENZA* (AI) AND *NEWCASTLE DISEASE* (ND) IN NATIVE CHICKENS

By

Praspati Agastia

The purpose of this study was to determine the effect of Moringa leaf extract (*Moringa oleifera*) and garlic (*Allium sativum*) as immunomodulators against *antibody titers of Avian Influenza* and *Newcastle Disease* in native chickens. This research will be carried out on 11th September 2023 – 9th November 2023 at the Open House Cage, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Blood analysis was conducted at PT. Medion Farma Jaya Bandar Lampung. This study used a Complete Randomized Design (RAL) with 5 treatments and 3 repeats. The treatment given in this study was drinking water without garlic (*Allium sativum*) and Moringa leaves (Moringa oleifera) (P0), drinking water with 2,5 mg (*Allium sativum*) and 5 mg (Moringa oliefera) / kg Body Weight (BB) / day (P1), drinking water with 5 mg (*Allium sativum*) and 10 mg (*Moringa oliefera*) / kg Body Weight *(*BB*)* / day. (P2), drinking water with 7.5 mg (*Allium sativum*) and 15 mg (Moringa oliefera) / kg Body Weight (BB) / day (P3), and drinking water with 10 mg (*Allium sativum*) and 20 mg (*Moringa oliefera*) / kg Body Weight (BB) / day (P4) Nigella sativa (P2), feed with 144 mg/kg body weight/day *Nigella sativa* (P3). The data were analyzed by descriptive analysis. The results of this study were the highest average AI (*Avian Influenza*) antibody titer, which was at P1 of log 14 with a dose content of drinking water of 2,5 mg (*Allium sativum*) and 5 mg (Moringa oliefera) / kg body weight / day, and the highest ND (*Newcastle Disease*) antibody titer at P4 of log 149,3 with a dose of drinking water of 10 mg (*Allium sativum*) and 20 mg (*Moringa oliefera*) / kg / BB / day

Keywords: Native Chicken, Moringa Leaf, Garlic, AI Antibody Titer, ND Antibody Titer

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TITER ANTIBODI *AVIAN INFLUENZA* (AI) DAN *NEWCASTLE DISEASE* (ND) PADA AYAM KAMPUNG

Oleh

Praspati Agastia

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

Judul Skripsi	**: PENGARUH PEMBERIAN DAUN KELOR (*Moringa* oleifera) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TITER ANTIBODI *AVIAN INFLUENZA* (AI) DAN *NEWCASTLE DISEASE* (ND) PADA AYAM KAMPUNG)**
Nama Mahasiswa	**: Praspati Agastia**
Nomor pokok Mahasiswa	**: 1954141005**
Program Studi	**: Peternakan**
Fakultas	**: Pertanian**

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama	**Pembimbing Anggota**
drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.	**Sri Suharyati, S.Pt,M.P.**
NIP 19700324 199703 1 005	**NIP. 19680728 199402 2 002**

2. Ketua Jurusan Peternakan

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

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

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

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

   Penguji

   Bukan pembimbing : **Siswanto, S.Pt., M.Si.** .....

2. **Dekan Fakultas Pertanian**

Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat , M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **2 Mei 2024**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Praspati Agastia**

NPM : **1954141005**

Jurusan : **Peternakan**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguh sungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

"PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TITER ANTIBODI *AVIAN INFLUENZA* (AI) DAN *NEWCASTLE DISEASE* (ND) PADA AYAM KAMPUNG"

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 07 Juni 2024

Yang Membuat Pernyataan

Praspati Agastia

NPM 1954141005

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Anom Kabupaten Tanggamus pada 12 Juli 2000, sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sumardi dan Ibu Sumiyati. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 1 Tanjung Anom Tanggamus Lampung pada 2013 ; SMPN 1 Kota Agung Timur Tanggamus Lampung pada 2016 ; dan SMAN 1 Kota Agung Tanggamus Lampung pada 2019.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur mandiri pada 2019. Pada Januari sampai Februari 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mulang Maya 1 Kecamatan Ngaras, Kabupaten Pesisir Barat. Pada Juli sampai Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum di Rukun Amrih Sentosa Farm, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu. Penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) pada periode 2020/2021

MOTTO

"Bukan kesulitan yang membuat kita takut tetapi sering ketakutanlah yang membuat jadi sulit, jadi jangan mudah menyerah"

(Jokowidodo)

"Orang lain tidak akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun tidak aka nada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, jadi tetap berjuang ya!"

(Praspati Agastia)

"Masa depan hanya milik mereka yang percaya dengan impiannya, dan jangan biarkan impianmu dijajah oleh pendapat orang lain"

(Praspati Agastia)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Sang Hyang Widhi Wasa yang senanatiasa memberikan kesehatan dan anugerahnya sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

Saya persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua saya tercinta ayah dan ibu, serta kakak saya yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Keluarga besar dan teman–temanku untuk semua doa,

dukungan, dan kasih sayangnya

Seluruh guru dan dosen, ku ucapkan terimakasih untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga terlesaikannya

Skripsi ini

Serta

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur kepada Sang Hyang Widhi Wasa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia–Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Titer Antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND) pada Ayam Kampung"**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat , M.P.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus pembimbing anggota--atas saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.--selaku Pembimbing Utama--atas kesabaran, kebaikan, saran, bimbingan dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
5. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si.--selaku Pembahas--atas saran, kritikan, dan bimbingannya dalam pengoreksian skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Riyanti, M.P.--selaku dosen pembimbing akademik--atas bimbingan serta arahan dalam penyusunan skripsi;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang dengan ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa;

8. Kepala Kandang *Open House*, Jurusan Peternakan,Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, beserta staf atas bantuan, bimbingan, dan arahan selama penelitian dilaksanakan
9. Ayah dan Ibuku tercinta atas semua kasih sayang, nasehat, dukungan,motivasi dan doa yang tulus selalu tercurah tiada henti bagi penulis;
10. Kakakku tercinta Karunia Santi atas semua kasih sayang, dukungan dan doa yang tulus kepada penulis
11. Teman-teman satu tim penelitian yaitu, Diyah Selawati, Adillyo Apri Andika, Yolanda Bintang, dan Rahmat Hidayat atas kerjasama, dukungan, perhatian dan kasih sayangnya;
12. Teman–temanku yaitu Dimas Muhammad Fadillah, Gusti Danu, Niko Panji, Deni Arifin, Dewa Arya, Anisa Nur Rahmah, Amelia Fransisca dan Adellia Beninda atas motivasi dan dukungannya kepada penulis;
13. Teman–teman angkatan 2019.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal baik dan mendapat balasan yang berlipat dari Sang Hyang Widhi Wasa. Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan skripsi.

Bandarlampung, 19 Desember 2023
Penulis,

Praspati Agastia

Judul Skripsi	: **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TITER ANTIBODI *AVIAN INFLUENZA* (AI) DAN *NEWCASTLE DISEASE* (ND) PADA AYAM KAMPUNG**
Nama Mahasiswa	: Praspati Agastia
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1954141005
Program Studi	: Peternakan
Fakultas	: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

drh. Purnama Edy Santosa, M.Si	**Sri Suharyati, S.Pt., M.P.**
NIP 19700324 199703 1 005	**NIP 19680728 199402 2002**

2. Ketua Jurusan Peternakan

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

MENGESAHKAN

1. Penguji

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

Sekertaris : **Sri Suharyati, S.Pt., M.P.** **.....……**

Penguji
Bukan pembimbing : **Siswanto, S.Pt., M.Si** **……**

3. Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat , M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Mei 2024

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

I. PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang dan Masalah 1

1.2 Tujuan Penelitian 3

1.3 Manfaat Penelitian 3

1.4 Kerangka Pemikiran 3

1.5 Hipotesis 6

II. TINJAUAN PUSTAKA **7**

2.1 Ayam Kampung 7

2.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera*) 10

2.2.1 Klasifikasi daun kelor 10

2.2.2 Kandungan daun kelor 11

2.2.3 Mekansme kerja ekstrak daun kelor 12

2.2.3.1 Flavonoid 13

2.2.3.2 Tanin 13

2.2.3.3 Alkaloid 13

3.2.3.4 Saponin 13

2.3 Bawang Putih (*Allium sativum*) 14

2.3.1 Klasifikasi bawang putih 14

2.3.2 Kandungan bawang putih 15

2.3.3 Mekanisme kerja ekstrak bawang putih 17

2.4 *Avian Influenza* 18

2.5 *Newcastle Disease* 19

2.6 Sistem Imun (Antibodi dan Antigen)..... 20
2.7 Titer Antibodi..... 22
III. METODE PENELITIAN 24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... 24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian..... 24
3.2.1 Bahan penelitian..... 24
3.2.2 Alat penelitian..... 24
3.3 Rancangan Perlakuan..... 25
3.4 Rancangan Percobaan 25
3.5 Peubah yang Diamati 27
3.6 Pelaksanaan Penelitian..... 27
3.6.1 Persiapan kandang 27
3.6.2 Teknis pemberian bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) 27
3.6.3 Kegiatan pemeliharaan..... 28
3.6.4 Pengambilan sampel darah..... 29
3.7 Perhitungan titer antibodi *avian influenza* (AI) dan *newcastle disease* (ND) 29
3.8 Analisis Data 33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 34
4.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Titer Antibodi *Avian Influenza* (AI) pada Ayam Kampung..... 34
4.2 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Titer Antibodi *Newcastle Disease* (ND) pada Ayam Kampung 37
V. KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran 41
DAFTAR PUSTAKA..... 42

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Komponen gizi daun kelor	12
2.	Kandungan nutrien bawang putih	16
3.	Tata cara pengujian titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND).....	29
4.	Rataan titer antibodi *Avian Influenza* (AI) pada ayam kampung	34
5.	Rataan titer antibodi *Newcastle Disease* (ND) pada ayam kampung.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Ayam kampung 8
2. Daun kelor 10
3. Bawang putih 14
4. Tata letak kandang penelitian 26
5. Grafik titer antibodi *Avian Influenza* (AI) 35
6. Grafik titer antibodi *Newcastle Disease* (ND) 38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ayam Kampung banyak dipelihara oleh masyarakat dan sebagian besar masih bersifat tradisional, sehingga produktivitas ayam kampung masih sangat rendah. Berdasarkan PP No.68 Tahun 2002 ketahanan nasional ditekankan pada kemandirian dalam penyediaan pangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal. Ayam kampung banyak diminati konsumen, mengingat ayam kampung memiliki rasa daging yang khas, serta gizi yang terkandung didalam daging ayam kampung tersebut (Aedah *et al*., 2016).

Ayam kampung merupakan salah satu ternak unggas yang sangat berperan dalam meningkatkan ketahanan pangan nasional yaitu sebagai sumber gizi masyarakat khususnya sebagai sumber protein hewani baik dari telur maupun dagingnya. Meskipun belum secepat ayam ras tetapi ayam kampung di masa mendatang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai usaha agribisnis. Agribisnis perunggasan sebagai sumber lapangan pekerjaan, sebagai peningkat *income* dari masyarakat peternak, sebagai peningkat *income* mata rantai agribisnis peternakan seperti jagung, dedak (bekatul), distribusi, restoran, warung dan lain-lain. Peningkatan produktivitas ayam kampung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsumsi ransum, pertambahan bobot tubuh, konversi ransum dan kesehatan ternak.

Kesehatan ternak yang terganggu dapat menurunkan tingkat produksi bahkan dapat menjadi penyebab angka mortalitas 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. Penyakit yang ditimbulkan dari virus antara lain *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND). Pencegahan penyakit yang disebabkan oleh virus dapat dilakukan dengan vaksinasi. Vaksinasi merupakan suatu proses memasukkan mikroorganisme yang berasal dari penyakit yang sudah dilemahkan lalu dimasukkan ke dalam tubuh hewan. Di dalam tubuh hewan, mikroorganisme yang dimasukkan tidak menimbulkan bahaya penyakit, melainkan menjadi perangsang dari pembentukkan zat-zat kekebalan (antibodi) terhadap agen penyakit tersebut (Tizard, 1988).

Masalah yang terjadi yaitu tidak semua vaksin akan menghasilkan titer antibodi yang tinggi akibat beberapa sebab, seperti jenis vaksin, vaksinator, maupun individu yang divaksin. Kondisi tersebut mengakibatkan ayam akan memerlukan penggertak sistem imun (imunomodulator) (Nurkholis *et al*., 2013), untuk meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh secara spesifik dan non spesifik.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung nutrisi yang sangat lengkap, termasuk vitamin, mineral, protein, serat, serta diketahui dapat menggantikan antibiotik dan bisa digunakan sebagai antibakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuniza dan Yuherman (2015) yang menyatakan bahwa pemanfatan khasiat daun kelor (*Moringa oleifera*) bisa menggantikan antibiotik, karena kandungan senyawa fitokimianya yang kaya dan beragam, serta berkhasiat sebagai agen antibakteri dan bisa meningkatkan kekebalan tubuh.

Bawang putih (*Allium sativum*) telah banyak digunakan sebagai rempah-rempah dalam makanan dan untuk tujuan kesehatan karena dianggap berkhasiat sebagai antibiotik antivirus dan antijamur (Silvam, 2001). Kandungan bawang putih telah terbukti sebagai antioksidan yang efektif dan kemampuannya untuk merangsang respon kekebalan (Reeve *et al*., 1993).

Namun saat ini belum banyak penelitian tentang manfat untuk meningkatkan titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND), oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang khasiat daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) terhadap titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) dengan dosis yang berbeda terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada ayam kampung.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi bagi peternak Ayam Kampung, praktisi dan peneliti untuk mengetahui efektifitas pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) sebagai imunomodulator terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* ayam kampung untuk menunjang kesehatan dan pertumbuhan ayam kampung yang akan berdampak kepada produktivitas ayam kampung tersebut.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam kampung merupakan jenis ayam yang berasal dari hasil domestikasi ayam hutan merah atau *Red Jungle Fowls (Gallus gallus)* dan ayam hutan hijau atau *Green Jungle Fowls (Gallus varius)*. Awalnya, ayam tersebut hidup di hutan, kemudian didomestikasi dan dikembangkan oleh masyarakat pedesaan (Yaman, 2010). Ayam kampung juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu sulitnya memperoleh bibit yang baik dan produksi telurnya yang lebih rendah dibandingkan ayam ras, pertumbuhanya relatif lambat sehingga waktu

pemeliharaanya lebih lama, hal ini disebabkan oleh rendahnya potensi genetik ayam kampong (Suharyanto, 2007).

Peningkatkan produktivitas ayam selalu ada beberapa kendala yang berdampak pada kesehatan ternak, sehingga perlu adanya sistem pemeliharaan yang baik. Banyak sekali gangguan dari bakteri, virus maupun jamur yang akan menghambat produktivitas ayam. Penyakit yang sering menyerang ayam yang disebabkan oleh virus adalah penyakit *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease*. *Avian Influenza* merupakan penyakit viral akut pada unggas yang disebabkan oleh virus influenza tipe A subtipe H5N1. *Newcastle Disease* (tetelo) merupakan penyakit menular akut yang menyerang ayam dan jenis unggas lainnya dengan gejala klinis berupa gangguan pernafasan, pencernaan dan syaraf disertai mortalitas yang sangat tinggi.

Pencegahan awal yang dapat dilakukan peternak untuk mengurangi resiko terjangkitnya virus tersebut dengan menerapkan program vaksinasi. Menurut Akoso (2003), vaksinasi merupakan tindakan yang dilakukan terhadap hewan dengan sengaja memasukkan mikroorganisme agen penyakit yang sebelumnya telah dilemahkan dengan bertujuan untuk merangsang pembentukan daya tahan tubuh kebal (antibodi) terhadap suatu penyakit tertentu dan mikroorganisme tidak menimbulkan penyakit. Pemeriksaan titer antibodi merupakan kegiatan monitoring terhadap sistem imun atau sistem kekebalan unggas terhadap suatu penyakit. Menurut Kementrian Pertanian (2008), titer antibodi yang tinggi menjadi indikasi bahwa tingkat pertahanan atau antibodi dalam tubuh unggas dapat melindungi dari virus, begitupun sebaliknya, apabila titer antibodi rendah maka antibodi atau sistem kekebalan tubuh unggas tidak protektif terhadap suatu virus.

Titer antibodi yang baik akan berpengaruh terhadap sistem kekebalan tubuh, tubuh ternak akan protektif terhadap penyakit, begitupun sebaliknya jika titer antibodi rendah maka tubuh ternak tidak akan protektif terhadap penyakit yang menyebabkan mudahnya ayam terjangkit penyakit yang berasal dari virus.

Tumbuhan kelor (*Moringa oleifera*) merupakan merupakan salah satu spesies tumbuhan dalam *family Moringaceae* yang tahan tumbuh di daerah kering tropis dan. Species ini merupakan salah satu tanaman di dunia yang sangat bermanfaat, karena semua bagian dari tanaman seperti daun, bunga dan akar dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan baik di bidang medis maupun industri (Sjofjan, 2008).

Immunomodulator adalah agen yang memiliki kemampuan untuk memperkuat atau menekan respon imun host dengan kombinasi modalitas terapi lainnya. Imunomodulator dari produk alam umum digunakan untuk mencegah berbagai macam penyakit seperti kanker, penyakit autoimun dan gangguan inflamasi. Daun kelor memiliki aktivitas imunomodulator dengan bekerja sebagai antioksidan, memiliki efek hepatoproteksif maupun renoprotektif, dan mencegah peroksidasi lipid. Produksi malondialdehid mengalami penurunan setelah mengkonsumsi daun kelor (Khan *et al*., 2021).

Bawang merupakan tanaman umbi-umbian, termasuk *genus Allium* atau *Liliace*, yang terbagi atas kelas: bawang merah (*Allium cepa*), bawang putih (*Allium sativum*), perai (*Leeks*) dan selada (*Chives*), yang banyak digunakan sebagai bahan makanan untuk penambah rasa dan juga banyak digunakan sebagai tanaman obat yang berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit karena mengandung suatu zat kimia yang sangat luar biasa khasiatnya yaitu: *allyl sulfida* aktif yang disebut dengan *propenecysteine sulphoxide* (Sudibia, l997).

Pada beberapa penelitian, bawang putih sebagai immunomodulator memiliki mekanisme kerja dengan cara meningkatkan jumlah produksi sel limfosit T (Putih, 2016). Selain itu, bawang putih juga mampu meningkatkan aktifitas fagositosis pada limfa, rongga intra peritoneal dan nodus limfe. Mekanisme lainnya adalah dengan meningkatkan proliferasi limfosit sehingga mampu dalam mempertahankan diri dari serangan organisme asing (Putih, 2016). Pada penelitian ini penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) menggunakan produk dari PT. Medion Farma Jaya. Dosis yang

diberikan pada penelitian ini berdasarkan anjuran produk dari PT. Medion Farma Jaya. Setiap 1 ml mengandung 50 mg *Allium sativum* dan 100 mg *Moringa oleifara*. Pemberian produk tersebut sebesar 1 ml/2 liter. Maka dibutuhkan 0,1 cc/kg BB, didapat kan dosis anjuran 5 mg *Allium sativum* dan 10 mg *Moringa oleifera*. Kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ayam kampung dalam air minum diharapkan dapat berpengaruh terhadap titer antibodi AI dan ND pada ayam kampung.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) dalam air minum dengan dosis yang berbeda terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada Ayam Kampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Kampung

Ayam lokal di Indonesia adalah kekayaan alam yang merupakan aset nasional yang tidak ternilai harganya (Badarudin *et al*. 2013). Ayam kampung disebut juga dengan istilah ayam lokal atau ayam bukan ras (buras) adalah ayam asli Indonesia yang telah beradaptasi, hidup, berkembang dan bereproduksi dalam jangka waktu yang lama, baik dikawasan habitat tertentu maupun di beberapa tempat. Adapun perkembang biakannya dilakukan antar sesama tanpa ada perkawinan campuran dengan ayam ras (jenis ayam yang sengaja diintroduksi). Ayam kampung merupakan turunan panjang dari proses sejarah genetik perunggasan di tanah air (Anang dan Suharyanto, 2008).

Ayam kampung diindikasikan dari hasil domestikasi ayam hutan merah atau *Red Jungle Fowls* (*Gallus gallus*) dan ayam hutan hijau *Green Jungle Fowls* (*Gallus varius).* Awalnya, ayam tersebut hidup di hutan, kemudian didomestikasi serta dikembangkan oleh masyarakat pedesaan (Yaman, 2010). Sebagian besar ayam lokal Indonesia dipelihara dengan sistem tradisional secara ekstensif sehingga ayam-ayam tersebut bebas berkeliaran mencari makan dan tidur dimanapun seperti di pohon, lembah dan di setiap pinggir rumah penduduk (Candrawati, 2007).

Keunggulan yang dimiliki ayam kampung adalah cita rasa daging yang khas, mudah beradaptasi dengan lingkungan sekitar dan lebih tahan terhadap penyakit serta tahan terhadap cuaca dibandingkan dengan ayam pedaging/broiler (Aman, 2011). Produksi daging ayam kampung saat ini masih tergolong rendah

sehinggatidak mampu memenuhi kebutuhan pasar. Penyebab rendahnya tingkat produksi daging ayam kampung karena pertumbuhan ayam kampung yang sangat lambat. Sujionohadi dan Setiawan (2000) menyatakan bahwa, ayam kampung juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain adalah sulitnya memperoleh bibit yang baik dan produktifitasnya yang rendah, ditambah dengan adanya faktor penyakit musiman seperti *Newcastle Disease*, sehingga dikhawatirkan populasi ayam kampung akan semakin menurun, bahkan ayam kampung yang mempunyai sifat- sifat spesifik akan punah.

Klasifikasi adalah suatu sistem pengelompokan jenis-jenis ternak berdasarkan persamaan dan perbedaan karakteristik. Suprijatna (2005) mengemukakan taksonomi ayam kampung :

Kingdom *: Animalia*
Phylum *: Chordata*
Subphylum *: Vertebrata*
Class *: Aves*
Subclass *: Neornithes*
Ordo *: Galliformes*
Genus *: Gallus*
Spesies *: Gallus domesticus.*

Gambar ayam kampung dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Ayam Kampung
Sumber : medanternak.com (2023)

Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan perbaikan genetik dan perbaikan lingkungan. Perbaikan mutu genetik ternak dapat dilakukan dengan cara seleksi atau persilangan. Kemajuan perbaikan mutu genetik ternak melalui seleksi ditentukan oleh kekuatan pewarisan dari sifat-sifat yang akan diperbaiki dari sebelumnya (Warwick *et al*., 1990). Selain perbaikan genetik perlu juga dilakukan perbaikan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan ayam kampung sehingga dapat meningkatkan produktivitas ayam kampung.

Saat ini terdapat tiga jenis ayam kampung yang populer dipelihara dimasyarakat yaitu ayam kampung lokal, ayam KUB dan ayam kampung super. Ayam kampung lokal adalah jenis ayam yang berasal asli dari Indonesia atau telah sejak lama dipelihara di Indonesia. Ayam KUB merupakan hasil seleksi melalui pemuliabiakan yang dilakukan di Balai Penelitian Ternak Bogor. Ayam kampung super merupakan ayam hasil persilangan antara ayam kampung dengan ayam ras jenis petelur. Ayam super yang merupakan hasil persilangan tersebut memiliki pertumbuhan lebih cepat dibanding ayam kampung lokal (Salim, 2013).

Produksi ayam kampung dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan dan interaksi antara keduanya. Faktor genetik adalah pewarisan sifat yang diturunkan dari induknya yang diwariskan kepada keturunannya. Sedangkan lingkungan adalah segala sesuatu disekitar ternak yang dapat mempengaruhi hal-hal yang berkaitan dengan ternak itu sendiri. Adapun faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan ayam kampung salah satunya adalah perkandangan. Kandang merupakan tempat ternak melakukan segala jenis aktivitas. Oleh sebab itu selain perlu dilakukan perbaikan genetik perlu juga dilakukan peningkatan dalam manajemen perkandangan terhadap ayam kampung. Beberapa sistem perkandangan yang digunakan diantaranya : kandang baterai, kandang litter tanpa tempat bertengger dan kandang litter dengan tempat bertengger. Hal ini bertujuan agar dapat berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan ayam kampung.

2.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

2.2.1 Klasifikasi daun kelor

Kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tanaman yang tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi hingga ketinggian ± 1000 dpl. Daun kelor di Indonesia dikonsumsi sebagai sayuran dengan rasa tidak sedap selain itu dapat digunakan sebagai pakan ternak karena dapat meningkatkan perkembangbiakan ternak khususnya unggas serta daun kelor juga dapat dijadikan obat-obatan dan penjernih air (Kurniasih, 2014). Gambar daun kelor dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Daun Kelor
Sumber : Kemenkeu.go.id (2023)

Berdasarkan penelitian Nugraha (2013), klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut :

Regnum *: Plantae*
Division *: Spermatophyta*
Subdivisio *: Angiospermae*
Classis *: Dicotyledoneae*
Subclassis *: Dialypetalae*
Ordo *: Rhoeadales (Brassicales)*
Familia *: Moringaceae*
Genus *: Moringa*
Species *: Moringa oleifera*

Tanaman kelor merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dan toleran terhadap kondisi lingkungan sekitar sehingga mudah tumbuh dimana saja walaupun dalam kondisi lingkungan ekstrim. Tanaman kelor dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250 sampai 1500 mm. Tanaman kelor lebih suka tanah kering, lempung berpasir atau lempung, namun tidak menutup kemungkinan tanaman kelor dapat hidup di tanah yang didominasi tanah liat (Krisnadi, 2015).

Daun kelor sering digunakan sebagai pakan ternak domba, kambing, sapi, babi, kelinci dan cocok untuk pakan ikan-ikan budidaya seperti gurami. Kulit kayu, daun dan akar mempunyai bau yang sangat tajam dan menyengat, juga dapat digunakan untuk merangsang atau meningkatkan pencernaan (Sarjono, 2008). Kelebihan lain dari tanaman ini memiliki kemampuan adaptasi dengan lingkungan yang baik olehnya itu dapat tumbuh dengan muda dan cepat meskipun dengan perbanyakan tanaman dengan stek batang atau biji sehingga penyebarannya lebih mudah. Toleransi terhadap variasi jenis tanah maupun kondisi curah hujan menyebabkan tanaman ini mudah tumbuh.

Karakteristik khas yang dimiliki oleh tanaman kelor menyebabkan lebih mudah untuk dikenali dan dibedakan dengan tanaman lainnya sebagaimana dijelaskan oleh Donovan (2007) bahwa Tanaman kelor dikenal sebagai tanaman 5 pakan yang tumbuh hingga mencapai 10-12 m, mempunyai dahan dan batang yang rapuh, daun kecil-kecil berbulu berwarna hijau dengan jumlah yang banyak sepanjang 30-60 cm, dengan lebar 0,3-0,6 cm dan panjang 2 cm. Bunga tanaman ini berwarna putih dengan ukuran diameter 2,5 cm, kelopak bunga menggantung, dan serbuk sari berwarna putih. Buah kelor berbentuk memanjang dengan jumlah biji sekitar 20 buah.

2.2.2 Kandungan daun kelor

Menurut Simbolon *et al*, (2007) kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yaitu asam amino berbentuk asam aspartat, asam glutamat, *alanin, valin, leusin,*

isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc dan besi. Sumber vitamin pada daun kelor beragam, seperti provitamin A, vitamin B, Vitamin C, mineral dan zat besi. Hasil studi fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera L.*) menjelaskan daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder berupa *flavonoid, alkaloid, sapon*in dan *tanin* yang juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Komposisi dan konsentrasi senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman seperti daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi dibandingkan dengan yang lain (Nugraha, 2013). Kandungan gizi pada daun kelor dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Komponen gizi daun kelor

Komponen Gizi	Daun Segar	Daun Kering
Kadar Air (%)	94,01	4,09
Protein (%)	22,7	28,44
Lemak (%)	4,65	2,74
Kadar Abu		7,95
Karbohidrat (%)	51,66	57,01
Serat (%)	7,92	12,63
Kalsium(Mg)	350-550	1600-2200
Energi (kcal / 100 g	-	307,30

Sumber : Melo *et al* (2013)

2.2.3 Mekanisme kerja ekstrak daun kelor

Mekanisme kerja ekstrak daun kelor berkaitan dengan senyawa aktif yang terkandung pada daun kelor tersebut. Senyawa aktif yang dihasilkan beserta mekanisme yang dihasilkan yaitu :

2.2.3.1 Flavonoid

Senyawa *flavonoid* mudah larut dalam air serta berfungsi sebagai antimikroba dan antivirus. *Flavonoid* mampu merusak dinding sel bakteri dengan melisiskan bakteri melalui pengikatan protein sehingga bakteri akan mati (Christianto, 2012). Kemampuan lain *flavonoid* adalah mampu menggumpalkan protein dan *lipofilik* sehingga lapisan lipid pada membran sel bakteri akan hancur (Monalisa *et al*, 2011).

2.2.3.2 Tanin

Peranan *tanin* sebagai antibakteri adalah melalui kemampuan dalam mengganggu permeabilitas dan metabolisme bakteri sehingga perkembangan dan aktivitas bakteri akan terganggu dan menyebabkan kematian bakteri (Ajizah, 2004).

2.2.3.3 Alkaloid

Senyawa *alkaloid* yang memiliki mekanisme mengganggu terbentuknya komponen penyusun peptidoglikan pada sel, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Ajizah, 2004).

2.2.3.4 Saponin

Saponin merupakan senyawa yang berbusa di dalam air, pahit dan bersifat antimikroba. Mekanisme senyawa *saponin* yaitu menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dinding sel tersebut lama kelamaan akan pecah atau lisis (Ajizah, 2004). *Saponin* juga berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga bakteri akan lisis (Kurniawan *et al*,, 2015).

2.3 Bawang Putih (*Allium sativum*)

2.3.1 Klasifikasi bawang putih

Bawang putih adalah tanaman tradisonal yang sering digunakan dalam masakan, saat ini bawang putih telah terbukti memiliki berbagai manfaat dalam kesehatan. Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat paling tua dan dipercaya berasal dari benua 6.000 tahun yang lalu. Bawang putih telah lama manjadi bagian kehidupan masyarakat diberbagai peradaban dunia. Namun belum diketahui secara pasti sejak kapan tanaman ini muli dimanfaatkan dan dibudayakan. Awal pemanfaatan bawang putih diperkirakan berasal dari asia tengah. Hal ini didasarkan temuan sebuah catatan medis yang berusia sekitar 5000 tahun yang lalu (3000 SM), dari Asia tengah kemudian menyebar keseluruh dunia termasuk indonesia. Sehingga bagi bangsa indonesia bawang putih merupakan tanaman introduksi (Santoso, 2000).

Tanaman ini tumbuh secara berumpun dan terdiri tegak sampai setinggi 30-75 cm. Batang yang nampak diatas permukaan tanah adalah batang semu yang terdiri pelepah – pelepah daun. Sedangkan batang yang sebenarnya berada di dalam tanah. Dari pangkal batang tumbuh akar berbentuk serabut kecil yang banyak dengan panjang kurang dari 10cm. Akar yang tumbuh pada batang pokok bersifat rudimetenter, berfungsi sebagai alat penghisap makanan (Santoso, 2000). Gambar bawang putih dapat dilihat pada gambar 3

Gambar 3. Bawang putih
Sumber: Pos Belitung (2023)

Klasifikasi bawang putih menurut Syamsiah dan Tajudin (2003) :

Kingdom	*: Plantae*
Sub – kingdom	*: Tracheobionta*
Super division	*: Spermaophyta*
Division	*: Magnoliophyta*
Class	*: Liliopsida*
Sub class	*: Liliiade*
Ordo	*: Liliales*
Family	*: Liliaceae*
Genus	*: Allium L*
Species	*: Allium sativum L*
Kelas	*: Monocotyledonae*
Sub kelas	*: Liliales 8*
Ordo	*: Liliaceae*
Genus	*: Allium*
Spesies	*: Allium sativum*

2.3.2 Kandungan Bawang Putih

Bawang putih memiliki kandungan kimia setidaknya 33 komponen sulfur 17 asam amino, banyak mineral, vitamin, dan lipid. Bawang putih memiliki kandungan sulfur yang lebih tinggi dari pada tanaman *famili liliaceae* yang lain. Kandungan sulfur inilah yang memberikan manfaat bagi kesehatan dan memberikan bau khas bawang putih (Moulia *et al*., 2018). Senyawa sulfur yang sangat penting dari bawang putih (*Allium sativum L*.) adalah *allisin*. Saat umbi bawang putih dihancurkan ataupun dipotong, bawang putih dapat mengaktifkan enzim *allinase* yang hendak memetabolisme *allin jadi allisin*. *Allisin* tidak hanya mempunyai dampak antibakteri tetapi pula dampak antiparasit serta antivirus (Londhe, 2011). Kandungan nutrien yang ada didalam bawang putih dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Kandungan nutrien bawang putih

Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar Air (%)	58,580
Protein Kasar (%)	6,360
Lemak Kasar (%)	0,500
Ca (%)	0,018
P (%)	0,015
Allium sativum (mg / 100 g)	22,500

Sumber : Rybak *et al.* (2004)

Senyawa sulfur yang sangat penting dari bawang putih (*Allium sativum L.*) adalah *allisin*. Saat umbi bawang putih dihancurkan ataupun dipotong, bawang putih dapat mengaktifkan enzim *allinase* yang hendak memetabolisme *allin* jadi *allisin*. *Allisin* tidak hanya mempunyai dampak antibakteri tetapi pula dampak antiparasit serta antivirus (Londhe, 2011).

Allisin serta komponen sulfur lain yang terdapat di dalam bawang putih (*Allium sativum L.*) dipercaya sebagai zat aktif yang berfungsi pada aktivitas antibakteri bawang putih. Zat aktif inilah yang dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri dengan spektrum luas, perihal ini sudah dievaluasi di dalam banyak riset kalau bawang putih mempunyai aktivitas antibakteri yang cukup besar dalam melawan berbagai macam bakteri, baik itu bakteri gram negatif ataupun bakteri gram positif (Mikaili, 2013).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bawang putih (*Allium sativum L.*) seperti *glutamilpeptida, scordinins, steroid, terpenoid, flavonoid, saponin, tanin, alkaloid* serta fenol yang berfungsi sebagai pengobatan yang membentuk suatu sistem kimiawi yang kompleks sebagai pertahanan diri terhadap kerusakan dari mikroorganisme (Meriga, 2012).

2.3.3 Mekanisme kerja estrak bawang putih

Ekstrak bawang putih telah lama diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri patogen. Aktivitas antibakteri dalam ekstrak bawang putih ini berspektrum luas, efektif terhadap bakteri gram positif dan juga gram negatif. Beberapa bakteri patogen yang telah dievaluasi sensitivitasnya terhadap kandungan ekstrak bawang putih, antara lain *Salmonella sp, Escherichia coli, Klebsiella, Micrococcus, Helicobacter, Pseudomonas, Proteus, S. aureus* dan *Bacillus subtilis* (Salima, J. 2015).

Bawang putih mengandung senyawa bersulfur yang berpotensi memberikan efek farmakologis. Dua senyawa organosulfur paling penting dalam umbi bawang putih adalah asam amino non-volatil *γ-glutamil-S- alk(en)il-L-sistein* dan minyak atsiri *S-alk(en)il-sisteinsulfoksida* atau *alliin*. Kadar dua senyawa tersebut mencapai 82% dan menjadi prekursor sebagian besar senyawa organosulfur dalam bawang putih. Senyawa *γ-glutamil-S-alk(en)il-L- sistein* merupakan senyawa intermediet biosintesis pembentukan senyawa organosulfur lainnya, termasuk alliin. Dari *γ-glutamil-S-alk(en)il-L-sistein*, reaksi enzimatis yang terjadi akan menghasilkan banyak senyawa turunan, melalui dua cabang reaksi, yaitu jalur pembentukan *thiosulfinat dan S-allil sistein (SAC).* Dari jalur pembentukan thiosulfinat akan dihasilkan senyawa allisin. Senyawa- senyawa thiosulfinat inilah yang memiliki daya antibakteri. Bawang putih yang dihancurkan akan segera mengoksidasi *alliin* menjadi *allisin* dan selanjutnya menjadi *deoksi-alliin, DADS (diallil disulfida)* dan *DATS (diallil trisulfida),* suatu senyawa antibakteri. DATS merupakan senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri paling kuat. Senyawa-senyawa tersebut dapat mereduksi sistein dalam tubuh mikroorganisme, sehingga mengganggu ikatan disulfida dalam proteinnya (Hernawan, U.E, dan Setyawan, A.D. 2003).

2.4 *Avian Influenza*

Avian Influenza merupakan penyakit menular pada hewan (unggas, babi, dll) yang disebabkan oleh *virus influenza tipe A* dengan manisfestasi beragam, mulai dari sakit ringan hingga kematian. Pada mulanya virus *Avian Influenza* pada unggas di Italia kurang lebih 100 tahun lalu dan selanjutnya menular ke manusia seperti 3 pandemi yang terjadi tahun 1918 (H1N1), 1957 (H2N2), dan 1968 (H3N2). (Dirjen P2P-Depkes RI, 2006).

Virus ini dapat menimbulkan gejala penyakit pernafasan pada unggas, mulai dari yang ringan (*Low pathogenic*) sampai pada yang bersifat fatal (*Highly pathogenic).* Penyakit unggas di Indonesia terdiri dari virus sebanyak 12 jenis diantaranya AI, bakteri 3 jenis dan parasit 1 jenis. Virus AI dibagi kedalam sub type berdasarkan permukaan *Hemaglutinin* dan *Neoraminidase* ada 15 sub type HA dan 9 jenis NA (Patu, 2006).

Penyakit ini menimbulkan kematian sangat tinggi (hampir 90%) pada unggas di beberapa peternakan dan menyebabkan kerugian ekonomi yang besar bagi peternak. Unggas (ayam, burung, dan itik) merupakan sumber penularan virus *Avian Influenza*. Unggas air lebih kebal (resisten) terhadap virus ini daripada unggas peliharaan. Sedangkan burung kebanyakan dapat juga terinfeksi, termasuk burung liar dan unggas air (Depkominfo, 2006).

Masa inkubasi penyakit ini adalah 3 hari pada unggas di luar kandang, sedangkan untuk unggas di dalam kandang (flok) mencapai 14-21 hari. Hal ini tergantung pada jumlah virus, cara penularan, spesies/ jenis yang terinfeksi dan kemampuan peternak untuk mendeteksi gejala klinis. Unggas (ayam, burung, itik, bebek, burung puyuh, dll) merupakan sumber penularan virus *Avian Influenza*. kebanyakan virus ini diisolasi dari itik, meskipun kebanyakan burung juga dapat terinfeksi, termasuk burung liar dan unggas air (Depkominfo, 2006).

Virus *Avian Influenza* dapat bertahan hidup dalam air dengan suhu 22^{o}C selama 4 hari dan pada suhu 0^{o}C selama 30 hari. pada daging ayam akan mati pada pemanasan 80^{o}C selama 1 menit, dan pemanasan 60^{o}C selama 30 menit. Virus *Avian Influenza* pada telur ayam akan mati pada pemanasan 64^{o}C selama 4,5 menit. Virus akan bertahan lama dalam feses ayam. Sifat virus sangat tidak stabil mudah berubah (mutasi) dari tidak ganas menjadi ganas dan sebaliknya. Virus akan mati pada sediaan ammonium kuartener, formalin 2-5%, iodine, phenol dan natrium hipokrit (Naipospos, 2006)

2.5 *Newcastle Disease*

Penyakit *Newcastle disease* merupakan penyakit yang sangat menular dengan angka kematian yang tinggi. Penyebab dari adanya virus ini adalah disebabkan oleh virus *genus Paramyxovirus, famili paramyxoviridae*. ND bisa disebut juga sebagai *pseudo-fowl pest, pseudovogel-pest, atypische gefugelpest, pseudo-poultry plague, avian pest, avian distemper, ranichet disease, tetelo disease, Korean fowl plague, dan avian pneumoencephalitis* (Al-Zubeedy, 2009).

Newcastle Disease merupakan penyakit menular yang sangat merugikan peternak ayam. Di Indonesia penyakit ND dikenal pula dengan sebutan penyakit tetelo, sedangkan di Bali lebih dikenal dengan istilah penyakit gerubug (Santhia, 2003). Kejadian penyakit bersifat akut sampai kronis, dapat menyerang semua jenis unggas terutama ayam, baik ayam ras maupun ayam bukan ras (buras). Oleh karena itu kasus ND merupakan ancaman serius bagi industri peternakan di Indonesia (Tabbu, 2000).

Penyakit ND disebabkan oleh *avian paramyxovirus type-1* (APMV-1), *genus Avulavirus famili paramyxoviridae,* merupakan virus RNA dengan genom serat tunggal (*single stranded/ss*) dan berpolaritas negatif. *Famili paramyxoviridae* berbentuk pleomorfik, biasanya berbentuk bulat dengan diameter 100-500 nm, namun ada pula yang berbentuk filamen, dan beramplop. Ada sembilan serotype dari *avian paramyxovirus* yaitu APMV-1 sampai APMV-9 (OIE, 2002).

ND ditemuksn pertama kali oleh Kraneveld pada tahun 1926 di Indonesia, karena menyerupai pes pada ayam maka disebut *Pseudovogelpest.* Kemudian pada tahun 1927 Doyle memberi nama penyakit tersebut dengan sebutan *Newcastle Disease*, karena di suatu daerah di Inggris yaitu *Newcastle on Tyne* juga terjangkit penyakit yang serupa (Syibli *et al.*, 2014).

Penularan virus ND dapat terjadi secara langsung dari satu hewan ke hewan lainnya melalui kontak (persentuhan) dengan hewan sakit, sekresi dan ekskresi dari hewan sakit, serta bangkai penderita ND. Selain oleh ayam, penyebaran dapat pula melalui burung peliharaan atau burung liar yang berada di sekitar atau masuk ke dalam kandang (Akoso, 1998). Sedangkan penularan tidak langsung dapat melalui udara, pakan dan air minum, bahan, alat – alat kandang dan pekerja yang tercemar virus (Rupiper *et al.*, 1998). Penyakit ini dapat tersebar secara regional melalui impor unggas, telur dan daging beku (Tabbu, 2000).
Ayam yang terinfeksi virus ND khususnya strain velogenik viscerotropik akan menimbulkan gejala klinis di antaranya hilang nafsu makan, diare berdarah, sesak nafas, paralysis partialis dan batuk. Pada strain velogenik-neurotropik (VNND) ayam akan mengalami kelumpuhan. Ayam pada strain lentogenik akan mengalami gangguan pernapasan ringan (Pudjiatmoko, 2014). Gejala yang cukup parah dengan penyebaran yang cepat menyebabkan virus ini wajib dikendalikan. Salah satu cara efektif untuk mencegah penyebaran virus ND khususnya strain velogenik adalah dengan vaksinasi (Putri *et al*., 2021).

2.6 Sistem Imun (Antibodi dan Antigen)

Sistem imun adalah sistem kekebalan tubuh makhluk hidup yang melindungi diri dari paparan benda asing seperti bakteri dan virus. Sistem imun terbagi menjadi dua yaitu sistem imun spesifik (*acquired adaptive immunity*) atau imun buatan dan sistem imun nonspesifik (*innate immunity*) atau imun bawaan (Fitri dan Putra, 2021). Sistem imun nonspesifik adalah sistem imun yang telah ada sejak lahir seperti pertahanan fisik (kulit, bersin dan batuk), biokomia (pH asam dari keringat dan HCl pada lambung) dan seluler (fagosit dan sel natural killer). Sistem imun

ini merupakan bentuk pertahanan awal tubuh dengan mendeteksi zat asing yang tidak mampu diingat oleh sistem imun nonspesifik (Wijayanto, 2020).

Sistem imunitas spesifik atau adaptif adalah imunitas dengan respon lambat dan melibatkan mekanisme pengenalan spesifik terhadap patogen atau antigen yang terlibat (Aripin, 2019). Sistem imun ini akan bekerja setelah patogen berhasil melewati sistem imun nonspesifik. Sistem ini juga memiliki komponen memori seperti limfosit (sel B dan sel T), sehingga dapat mengenali patogen selanjutnya. Sel limfosit B (imunitas humoral) memiliki fungsi untuk pembentukan antibodi yang beredar didalam darah (Dina *et al*., 2019).

Sel limfosit T (imunitas seluler) tidak berfungsi untuk membentuk antibodi, namun bertanggung jawab atas penghancuran sel penghasil antigen (Suciyani *et al*., 2017). Antigen adalah senyawa asing yang bersifat multivalen dan dapat menginduksi pembentukan antibodi sebagai bentuk respon imun. Sifat multivalen adalah sifat antigen yang memiliki lebih dari satu macam titik pengenalan sehingga antigen dapat bereaksi dengan antibodi. Struktur antigen akan mempengaruhi kemampuan antigen untuk dapat bereaksi dengan antibodi, seperti keberadaan epitop yaitu bagian dari molekul antigen yang berikatan bereaksi dengan antibodi pada limfosit T (Antari, 2017).

Antigen yang masuk akan memicu tubuh ayam untuk memberikan respon yaitu dengan pembentukan antibodi selama 1 minggu (Mufidah *et al*., 2020). Antibodi disebut sebagai protein imunoglobulin (Ig) yang disekresi oleh plasma darah dan dapat digolongkan ke dalam 5 golongan, yaitu Ig D, Ig M, Ig A, Ig G,dan Ig E (Ahmad *et al*., 2018). Antibodi telah ada sejak minggu pertama ayam menetas dan berasal dari induknya, antibodi ini disebut antibodi maternal. Antibodi terbentuk ketika induk mentransfer antibodi ke dalam kuning telur dengan melewati 2 tahap, yaitu transfer imun menuju kuning telur dan transfer antibodi menuju embrio yang sedang berkembang (Mufidah *et al.*, 2020).

Antibodi maternal akan melindungi ayam dari serangan virus dan bakteri pada waktu tertentu. Antibodi ini akan menurun drastis pada ayam berumur 10 hari. Hal ini didukung dengan penelitian yang menyatakan nilai antibodi ayam pada minggu ke 2 menurun hingga 22 (Putra *et al*., 2020). Maka sebagai tindakan pencegahan, peternak memberikan vaksin agar ayam mampu terhindar dari penyakit jika antibodi maternal sudah tidak ada. Untuk mengetahui keberadaan antibodi pada tubuh ayam pedaging, dilakukan uji serologi titer antibodi yaitu uji *haemagglutination assay* (HA) / *haemagglutination inhibition* (HI).

2.7 Titer Antibodi

Titer antibodi merupakan ukuran jumlah unit antibodi per unit volume serum. Titer antibodi dapat diketahui dari hasil tes laboratorium yang mengukur keberadaan dan jumlah antibodi dalam darah. Prosedur pengujian HA pada tes diagnostik dan vaksin untuk hewan terestrial telah digunakan oleh *national veterinary services laboratory* (NVSL) dan *The World Organization for Animal Health* (OIE) (Spackman, 2020). *Haemagglutinaton Inhibition* adalah salah satu metode yang diandalkan untuk mengukur titer antibodi terhadap virus karena merupakan cara yang cepat dan mudah untuk diterapkan di laboratorium (Truelove *et al.*, 2016). Uji ini merupakan teknik utama untuk mengukur titer antibodi virus i*nfluenza*, dan dijadikan sebagai landasan keputusan strategi vaksinasi. Antibodi dapat memblokir penggumpalan eritrosit dengan mengikat glikoprotein permukaan virus dengan *sialic acid* pada permukaan eritrosit.

Ketika virus dan antibodi berada pada konsentrasi yang seimbang, keduanya akan membentuk matriks yang akan mencegah eritrosit tenggelam ke dasar sumur pelat atau tabung mikrotiter. Proses ini akan terlihat dan diamati, sehingga titer dapat dihitung sesuai dengan hasil pengikatan antibodi yang ditandai dengan “aliran” (Spackman, 2020). Uji serologis menggunakan uji HA dan HI berkaitan dengan keberadaan antigen dan antibodi yang ada didalam serum darah ayam pedaging. Antibodi yang terdeteksi menandakan bahwa ayam pedaging sudah pernah terpapar dengan virus ND, baik terkena secara alami atau karena vaksinasi

(Yesica, 2013). Menurut hasil penelitian Kencana *et al*., (2015) masa pengambilan titer dilakukan sebelum titer antibodi berada diatas 22 (titer antibodi > 4 HI unit log 2), dikhawatirkan apabila pengambilan titer diatas itu dapat berpengaruh buruk terhadap hasil vaksinasi karena terjadi netralisasi. Waktu yang tepat untuk vaksinasi adalah sebelum titer antibodi berkurang setengahnya dari titer antibodi awal. Untuk mengetahui paruh waktu maka perlu dilakukan titer antibodi awal untuk mengetahui maternal antibodi ayam. Menurut Indriani dan Dharmayanti (2013) respons antibodi pascavaksinasi memiliki beberapa tingkatan karena dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu adanya kemungkinan perbedaan sifat antigenik dari virus vaksin yang digunakan, kualitas antigen, dan kandungan adjuvant.

Titer antibodi dikatakan baik jika protektif (ND ≥ 16 dengan HI test) dengan persentase kebal yang dimiliki diatas standar (≥ 80%). Kondisi titer antibodi yang seperti dapat memberikan perlindungan yang optimal pada tubuh unggas. Tetapi, kondisi titer antibodi ini tidak selamanya protektif, titer antibodi di dalam tubuh ayam akan menurun setelah beberapa periode waktu. Kecepatan penurunan titer antibodi dipengaruhi oleh tantangan bibit penyakit dan juga kondisi ternak (Sianita *et al*., 2011). Menurut Qosimah *et al*., (2017) antibodi memiliki peran untuk meningkatkan efektivitas respon imun non spesifik, karena antibodi memiliki kemampuan spesifik yang dapat berinteraksi dengan antigen. Selain itu antibodi juga berperan untuk meningkatkan kemampuan sel fagosit dalam mengeliminasi antigen dan mengaktifkan sistem komplemen.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September sampai Oktober 2023 di Kandang *Open House* Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis Sampel darah dilaksanakan di PT Medion, Bandar Lampung.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ayam kampung sebanyak 75 ekor yang dipelihara selama 8 minggu, ransum komersil, Growth Chick™ yang mengandung ekstrak bawang putih (*Allium sativum)* dan daun kelor (*Moringa oliefera*), air minum, vaksin *newcastle disease* (ND) *Killed*, vaksin *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza*, vaksin *infectious bursal disease* (IBD).

3.2.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Peralatan yang digunakan di kandang penelitian di antaranya kandang ayam kampung, *sprayer* untuk desinfeksi kandang, *fogger*, sekat kawat untuk membuat 15 petak kandang, plastik terpal untuk tirai dan pembatas;
2. area *brooding*, gas, koran, tempat pakan (BCF) 15 buah, tempat minum ayam 15 buah, ember 1 buah, timbangan analitik, *thermohygrometer*, timbangan gantung, alat tulis 1 buah, alat kebersihan (sapu, sikat), lampu bohlam sebagai pemanas;

3. Peralatan yang digunakan saat pengambilan sampel darah di antaranya yaitu kapas, spuit 3 ml, dan *cooler box* untuk menyimpan sampel darah;
4. Peralatan yang digunakan untuk pengujian titer antibodi AI dan ND meliputi *disposable syringe* 5 ml untuk mengambil sampel darah Ayam, tabung *Eppendorf* untuk wadah serum darah, gunting, kapas, alcohol, pisau serta alat uji titer antibodi AI dan ND yaitu *micromixer microplate* bentuk V, dan *micropipermultichannel* dan alat tulis.

3.3 Rancangan Perlakuan

Perlakuan yang diberikan dalam peneilitian ini yaitu penambahan pemberian ekstrak bawang putih dan daun kelor dalam air minum. Rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

P0 : Air minum tanpa *Allium sativum* dan *Moringa oliefera* (Kontrol).
P1 : Air minum dengan 2,5 mg (*Allium sativum*) dan 5 mg (*Moringa oliefera*) /kg BB/ hari
P2 : Air minum dengan 5 mg (*Allium sativum*) dan 10 mg (*Moringa oliefera)* / kg/ BB/ hari
P3 : Air minum dengan 7,5 mg (*Allium sativum*) dan 15 mg (*Moringa oliefera*) / kg/ BB/ hari
P4 : Air minum dengan 10 mg (*Allium sativum*) dan 20 mg (*Moringa oliefera*) / kg/ BB/ hari

3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan serta pada setiap satuan percobaan terdiri atas 5 ekor ayam kampung. Pemberian Ekstrak bawang putih *(Allium sativum)* dan daun kelor *(Moringa oliefer*a) ditambahkan ke dalam Air minum dengan dosis yang berbeda sesuai dengan bobot badan pada 75 ekor ayam

kampung dimulai pada ayam umur 14 hari. Tataletak kandang penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

PIU1	P2U2	P0U3
P2U1	PIU3	PIU2
P0U1	P0U2	P4U1
P4U3	P3U3	P2U3
P3U1	P3U2	P4U2

Gambar 4. Tata letak kandang penelitian

Keterangan :

P : Perlakuan

U : Ulangan

Diketahui : setiap 1 ml Grow Chicks mengandung 50 mg ekstrak bawang putih, 100 mg ekstrak daun kelor, dan 1 bahan pembantu 1 ml.

Anjuran pemakaian Grow Chicks :

Anjuran pakai =

1 ml/2 L air

= 0,5 ml /1 L air

= 0,5 ml /1000 ml

= 0,5 ml/L

Bila disesuaikan dengan bobot badan :

1 ml/2L air = 1cc/2L~1cc/10kg BB ~ 0,1cc/1kg BB

Selanjutnya disusun perlakuan sebagai berikut

P1 : 2,5 mg bawang putih /kg BB, 5 mg daun kelor /kg BB

P2 : 5 mg bawang putih /kg BB, 10 mg daun kelor /kg BB

P3 : 7,5 mg bawang putih /kg BB, 15 mg daun kelor /kg BB

P4 : 10 mg bawang putih /kg BB, 20 mg daun kelor /kg BB

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu titer antibodi *avian influenza* (AI) dan *newcastle disease* (ND) pada ayam kampung yang telah diberi ekstrak bawang putih dan daun kelor.

3.6 Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Persiapan kandang

Persiapan kandang dilakukan 1-2 minggu sebelum DOC tiba yang terdiri dari :

1. membersihkan seluruh area kandang dari rumput dan gulma;
2. mencuci peralatan kandang dengan sabun seperti *baby chick feeder* (BCF);
3. memasang tirai pada kandang;
4. memasang sekat-sekat pada kandang dengan ukuran 2x0,5 m sebanyak 15 petak, setiap petak akan berisi 5 ekor ayam kampung betina;
5. menyemprotkan desinfektan pada seluruh area kandang;
6. menyiapkan wadah pakan *baby chick feeder* (BCF) dan tempat minum manual;
7. melakukan *fogging* untuk menghambat pertumbuhan bakteri *pathogen*; kemudian kandang didiamkan selama 3 hari agar kandang steril.

3.6.2 Teknis pemberian bawang putih (*Allium sativum)* dan daun kelor *(Moringa oliefera)*

Teknis pemberian ekstrak bawang putih *(Allium sativum)* dan daun kelor *(Moringa oliefera*) sebagai berikut :

a. menimbang bobot harian ayam kampung, bobot harian sebagai acuan untuk menentukan dosis bawang putih *(Allium sativum)* dan daun *kelor (Moringa oliefera)* yang akan diberikan ke ayam kampung ulu
b. memuasakan air minum ayam kampung selama 1 jam sebelum pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*). Pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) dengan dosis yang berbeda diberikan pada ayam kampung berumur

14 hari setiap pagi hari sampai umur 49 hari pemeliharaan. Bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) dengan dosis yang berbeda akan dilarutkan kedalam seperlima kebutuhan air minum ayam ULU. Setelah air minum habis dikonsumsi, dilanjutkan pemberian air minum tanpa tambahan bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) diberikan secara *ad libitum.*

c. koleksi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (Moringa oliefera) sebagai berikut : ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (Moringa oliefera) diperoleh dari produk komersil yang telah di ekstraksi, dengan kandungn per 1 ml mengandung 50 mg bawang putih (*Allium sativum*) dan 100 mg daun kelor (*Moringa oliefera*).

3.6.3 Kegiatan pemeliharaan

Pemeliharaan ayam kampung pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. melakukan pemeliharaan sampai ayam kampung berumur 8 minggu;
2. melakukan penimbangan bobot awal ayam kampung;
3. memberikan larutan gula pada DOC yang baru datang;
4. ayam dimasukkan ke dalam petak, yang terdiri dari 75 ekor ayam pada setiap petak;
5. memberikan ransum komersil secara *ad libitum* dan menimbang bobot badan untuk mengetahui jumlah pemberian ekstrak bawang putih dan daun kelor serta jumlah sisa pakan setiap seminggu sekali;
6. pemberian ekstrak bawang putih dan daun kelor sesuai perlakuan dipagi hari, setelah air minum habis dikonsumsi dilanjutkan pemberian air minum secara *ad libitum*;
7. mengukur suhu dan kelembapan kandang setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 22.00 WIB;
8. melakukan pencucian peralatan (tempat minum dan makan) dan membersihkan kandang dan lingkungan kandang setiap hari.

3.6.4 Pengambilan Sampel Darah

Setiap petak kandang penelitian diambil 1 ekor ayam untuk dijadikan sampel pengambilan darah, sehingga terdapat 15 ekor ayam kampung yang dilakukan pengambilan darah. Pengambilan sampel darah dilakukan ketika ayam kampung berumur 49 hari dengan mengambil 1 ekor ayam kampung setiap petak percobaan Tahapan pengambilan sampel darah ayam kampung betina yaitu:

1. ayam dalam posisi berbaring dan kondisi ayam tenang;
2. bagian kulit yang (berada diatas *vena brachialis*) dibersihkan terlebih dahulu dengan alkohol. Darah diambil dengan menggunakan *disposable syringe* 5 ml melalui *vena brachialis*;
3. darah dimasukkan ke dalam tabung vacutainer untuk menghindari pembekuan darah, kemudian disimpan dalam *cooler box* sampai dilakukan analisis;
4. hasil sampel darah dikirim ke laboratorium, dengan menggunakan *cooler box* untuk dianalisis titer antibodi *avian influenza* (AI) dan *newcastle disease* (ND).

3.7 Perhitungan Titer Antibodi *Aavian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND)

Jumlah titer antibodi AI dan ND dilakukan dengan metode uji HI. Tata cara pengujian menurut PT. Medion Farma jaya (2023) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tata cara pengujian titer antibodi *Avian influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND)

No	Judul	Urutan Prosedur
(1)	(2)	(3)
1	HA Test awal antigen	Mengisi pengencer ke dalam *microplate* sejumlah 25µ/*well* sejumlah 3 *well* x 12 kolom
		Memasukan pengencer kedalam vial antigen
		Mengocok antigen dengan *minishaker* hingga larut setting volume *single/multichannel*
		setting volume *single/multichannel*
		Menyiapkan pipet tip

Tabel 3. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)
		Memasangkan satu buah pipet tip
		Mengambil prop karet antigen
		Membuka prop karet antigen, ambil antigen 15µL, isikan ke dalam *well* kolom pertama sejumlah 3 *well* (triplo)
		Memasang *microplate* pada *microshaker*, kocok agar antigen homogeny
		Mengambil *multichannel pipettor, setting* volume 25µL, pasangkan 3 buah pipet tip berurutan
		Mengambil cairan dari kolom pertama sejumlah 25µL, pindahkan ke kolom ke-2, kocok
		Mengulang langkah diatas, dari kolom ke-2 ke kolom berikutnya, lakukan hingga kolom ke-11, buang cairan yang tersisa di *multichannel pipettor* setelah mengambil cairan dari kolom ke-11
		Menambahkan pengencer 25µL/*well* dari kolom ke-1 hingga ke-12 pada semua *well* yang sudah terisi
		Menambahlan RBC 1% 25µL/*well*
		Menghomogenkan dengan menggoyang *microplate* membentuk seperti angka 8
		Menginkubasi selama 40 menit pada suhu ruang (20-25℃) atau 60 menit pada suhu 4℃
		Membaca hasil, contoh seperti pada skema1. Aglutinasi terakhir terjadi pada kolom ke-6 sehingga titer dibaca 2^6
2	Hitung kebutuhan antigen	Data yang diperlukan :
		Jenis pengujian. Contoh : HI Test ND
		Jumlah sampel. Contoh : 40 sampel diuji *single*
		Titer awal antigen. Contoh : titer antigen ND = 2^6

Tabel 3. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)
		Perhitungan kebutuhan antigen berdasarkan data : Pengenceran antigen menjadi 4 HAU = $2^6 / 2^2 = 2^4 = 16 \rightarrow 1$ Bagian antigen : 15 bagian LBP, Kebutuhan antigen untuk 40 sampel pengujian *single* = 40 x (1 *well* x 12 kolom x 25µL/*well*) = 12.000 µL = 12 mL Maka antigen yang dibutuhkan = 1 vial antigen + 15 MI LBP
3	Mengencerkan antigen 4HAU	Mengambil sejumlah antigen hasil perhitungan
		Mengencerkan seperti pada langkah awal
		Bila diperlukan lebih dari 1 vial antigen, campurkan masing-masing vial antigen yang telah dilarutkan ke dalam vial kosong yang telah disiapkan, kocok hingga homogeny
		Mengisi pengencer dalam botol sejumlah hasil perhitungan
		Memasukan antigen ke dalam pemgencer, homogenkan
4	HA Test antigen 4 HAU	Lakukan seperti HA Test awal antigen
		Jika aglutinasi terakhir pada kolom ke-2 (hasil 2^2) pada ketiga *well* maka antigen siap digunakan
		Jika aglutinasi terakhir pada kolom ke-2 tetapi hanya pada 2 *well* maka HA Test pemastian antigen 4 HAU harus diulang
		Jika aglutinasi terakhir pada kolom ke-3 (hasil 2^3) maka lakukan pengenceran antigen 2x (1 bagian antigen 4 HAU : 1 bagian pengencer)
		Jika aglutinasi terakhir pada kolom ke-1 maka lakukan penambahan antigen 1 bagian sesuai pengenceran awal
		Mengisi sejumlah *microplate* sesuai kebutuhan. Contoh 40 sampel diuji *single*, *well* yang diisi dari baris ke-1 hingga ke-8 (untuk 8 sampel/ *microplate*), dibutuhkan 5 buah *microplate*
		Melakukan HA Test ulang pemastian 4 HAU setelah dilakukan koreksi antigen 4 HAU

Tabel 3. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)
5	Pegisian pengencer	Mengisi pengencer 25µL *well* dari kolom ke-1 hingga terakhir menggunakan *multichannel pipettor* yang sesuai
6	Pengisian sampel	Mengisi sampel 25µL pada kolon ke-1 berurutan dari sampel pertama hingga sampel terakhir (8 sample/ *plate* untuk uji *single*)
		Memberi kode nomor *microplate* dengan spidol atau label
		Mencatat identitas sampel pada form pengujian HI Test
7	Titrasi sampel	*Menyetting* volume *multichannel pipettor* 25µL
		Memasangkan *microplate* pada *microshaker*, kocok agar sampel homogeny
1	**2**	**3**
		Memasang pipet tip sejumlah kebutuhan
		Mengambil cairan dari kolom ke-1, pindahkan ke kolom ke-2, kocok, pindah ke kolom berikutnya, dan seterusnya hingga kolom terakhir sebelum kontrol. Contoh : jika menggunakan 12 kolom, kolom ke-12 sebagai kontrol aglutinasi dan kolom pengendapan, maka titrasi hingga kolom ke-11
		Membuang sisa cairan yang tersisa di pipet tip
		Melepaskan *microplate* dari *microshaker*
		Melanjutkan *micriplate* berikutnya hingga *microplate* terakhir
		Menumpukkan *microplate* sesuai urutan kode sampel
8	Pengisian antigen 4HAU	Mengisi antigen sejumlah 25µL/*well* dari kolom ke-1 hingga kolom ke-11
		Mengisi antigen 25µL/*well* kolom ke-12 sebanyak minimal 3 *well* sebagai kontrol aglutinasi
		Menyisakan minimal 3 *well* di kolom ke-12 yang tidak diisi antigen sebagai kontrol pengendapan, tambahkan pengencer 25µL/*well*

Tabel 3. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)
		Menghomogenkan dengan menggoyang *microplate* membentuk angka 8
9	Inkubasi I	Menginkubasi minimum 30 menit pada suhu ruang (20-25℃) atau 60 menit pada suhu 4℃
10	Pengisian RBC 1%	Mengurutkan *microplate* saat pengisian RBC 1% sesuai urutan *microplate* saat pengisian antigen
		Mengisi RBC 1% 25µL/*well* pada semua *well* yang digunakan
		Menghomogenkan dengan mengocok *microplate* membentuk angka 8
11	Inkubasi II	Menginkubasi 40-60 menit pada suhu ruang (20-25℃) atau 60 menit pada suhu 4℃
12	Baca hasil	Mengurutkan *microplate* saat baca hasil sesuai urutan *microplate* saat pengisian RBC 1%
		Memperhatikan hasil yang keluar
		Titer antibodi = 2^ (pembacaan)
		Contoh baca hasil seperti pada skema 2. Pengendapan terakhir pada *well* ke-6, maka titer antibodinya = 2^6 = 64 lalu tulis pembacaan pada form.

Sumber : PT. Medion Farma Jaya (2023)

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari masing–masing perlakuan dan kontrol dibuat dalam bentuk tabulasi dan dianalisis secara deskriptif serta dibandingkan dengan nilai standar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa titer antibodi AI (*Avian Influenza*) yang tertinggi pada dosis air minum 2,5 mg (*Allium sativum*) dan 5 mg (*Moringa oliefera*) /kg BB/ hari, dan titer antibodi ND (*Newcastle Disease*) yang tertinggi pada air minum 10 mg (*Allium sativum*) dan 20 mg (*Moringa oliefera*) / kg/ BB/ hari.

5.2 Saran

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah :

1. perlu penelitian lanjutan pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) pada jenis ayam lain, dengan pengambilan sampel darah setiap minggunya untuk mengetahui rentang waktu pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*)yang efektif dalam meningkatkan kesehatan ayam kampung ditinjau dari profil darahnya.
2. bagi peternak dapat memberikan daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) pada ayam dengan dengan dosis 2,5 mg (*Allium sativum*) dan 5 mg (*Moringa oliefera*) /kg BB/ hari karena mampu meningkatkan titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease*.

DAFTAR PUSTAKA

Aedah, S., M. B. Djoefrie., dan G. Suprayitno. 2016. Faktor – faktor yang mempengaruhi daya saing industri unggas ayam kampung (studi kasus PT Dwi dan Rachmat Farm, Bogor). *Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menegah*, 11(2); 173--182.

Aiyer, H. P., H. G. Ashok, G. P. Kumar, and N. Shivakumar. 2013. An overview of immunologic adjuvants. *Journal Vaccines*. 4(1): 2--4.

Ajizah. A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap ekstrak daun Psidium Guajava L. *Bioscientiae*, 26(1); 8--31.

Akoso, B.T. 1998. Kesehatan Unggas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Akoso, B. T. 2003. Manual Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.

Alfons, M.P.W. 2005. Pengaruh berbagai metode dan dosis terhadap efikasi vaksin *Avian Influenza* (AI) inaktif. Skripsi. Bogor; FKH IPB Carlander, D. 2002. Avian IgY Antibody in vitro and in vivo. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Medicine 1119, 53 pp. ACTA Universitatis Upsaliensis. 3: 27--29.

Allan, J.E, Lancaster and B. Toth. 1978. Newcastle Disease Vaccines. Their Production and Use. Food and Agricultural Organisation. Rome

Al-Zubeedy, A.Z. 2009. Immune response in day old broiler chicks vaccinated against Newcastle disease virus. *Iraqi Journal Veteriner Science*, 23(2): 143--146.

Aman, Y. 2011. Ayam Kampung Unggul. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

Anang, A. dan Suharyanto. 2008. Panen Ayam Kampung. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Antari, A. L. 2017. Imunologi Dasar (1st ed.). Depublish Publisher. Yogyakarta.

Aripin, I. 2019. Pendidikan nilai pada materi konsep sistem imun. *Jurnal Bio Education*, 4(1): 1--12.

Badaruddin, R., J. Hafoloan., dan T. Yuanta. 2013. Analisis fenotip genetik ayam kampung tolaki pada masa pertumbuhan. *Jurnal Peternakan UGM*, 37(2): 79--86.

Block, K. I. and M. N. Mead. 2003. Immune system effects of Echinacea, Ginseng, and Astragalus. *Journal Integrative Cancer Therapies*, 2(2) : 247--267.

Candrawati, V.Y. 2007. Studi Ukuran dan Bentuk Tubuh Ayam Kampung, Ayam Sentul dan Ayam Wareng Tanggerang Melalui Analisis Komponen Utama. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Cheeke, P.R. 2000. Actual and potential application of yucca schidigere and quillaja saponaria saponin in human and animal nution. *Journal Of Animal Science*. 77(2): 1--9.

Christianto, C.W. 2012. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Oral Biology Dent J*ournal, 4(2):40-44.

Depkes RI. 2006. Pedoman Surveilans Epidemiologi AI Integrasi di Indonesia. Jakarta.

Depkominfo RI. 2006. Flu Burung Ancaman dan Pencegahan. Jakarta.

Dina, Y. Yahya, dan M. Zaini. 2019. Gambaran pemeriksaan hapusan darah tepi difficount (sel limfosit) pada penderita TBD di Puskesmas Kelayan Timur Banjarmasin. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi*, 1(2): 34--38.

Dirjen P2P-Depkes RI. 2006. Buku Pedoman Penyelenggara dan Prosedur Rekam Medis Rumah Sakit. Depkes RI. Jakarta.

Donovan, P. 2007. *Moringa oleifera*: The miracle tree. www.naturalnews.com (Diakases 7 Juni 2023).

Fitri, W. E., dan A. Putra. 2021. Peranan senyawa flavonoid dalam meningkatkan sistem imun di masa pandemi COVID-19. Prosiding Seminar Nasional STIKES Syedza Saintika. 61–72.

Harini, A. P., H. G. A. Kumar, G. P. Kumar, and N. Shivakumar. 2013. An overview of immunologic adjuvants. A Review of *Journal Vaccines Vaccine*. 4(1): 1--4.

Hernawan, U. E., dan Setyawan. 2003. Senyawa organosulfur bawang putih (*Allium sativum L*.) dan aktivitas biologinya. *Journal Biofarmasi*, 1(2) : 65--76.

Indriani, R. dan Dharmayanti. 2013. Pengembangan vaksin inaktif tetelo genotipe VII isolat lokal pada kondisi laboratorium. *Jurnal Veteriner*, 17(15): 322--330.

Kementrian Pertanian. 2008. Manual Penyakit Unggas. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementrian Pertanian RI. Jakarta.

Kencana, G. A. Y., N. Suartha, M.P. Simbolon, A.N. Handayani, S. Syamsidar, dan A. Kusumastuti. 2015. Respons antibodi terhadap penyakit tetelo pada ayam yang divaksin tetelo dan tetelo-flu burung. *Jurnal Veteriner,* 16(2): 283--290.

Khan, A., M. Tahir, I. Alhidary, M. Abdelrahman, A.A. Swelum, and R.U. Khan. 2021. Role of dietary *Moringa oleifera* leaf extract on productive parameters, humoral immunity and lipid peroxidation in broiler chicks. *Animal Biotechnology*, 7(2): 12--14.

Krisnadi, A.D. 2015. Kelor super nutrisi, gerakan swadaya masyarakat penanaman dan pemanfaatan tanaman kelor dalam rangka mendukung gerakan nasional sadar gizi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat,* 12(3): 45-47.

Kurniawan, Betta, and F.A. Wayan. 2015. Binahong (*Cassia alata L*) as Inhibitor of *Escherichia coli* Growth. *Journal Majority*, 4(4): 7--9.

Londhe, V.P., A.T. Gavasane, S.S. Nipate, D.D. Bandawane, and P.D. Chaudari. 2011. Role of garlic (*Allium sativum*) in various diseases: An overview. *Journal of Pharmaceutical Research and Opinion*, 4(2): 129--134.

Meriga, B., R. Mopuri, and T.M. Krishna. 2012. Insecticidal, antimicrobial, and antioxidant activities of bulb extracts of *Allium sativum*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 15(3): 391--395.

Mikaili, P., S. Maadirad, and Moloudizargari. 2013. Therapeutic uses and pharmacological properties of garlic, shallot, and their biologically active compounds. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 16(10): 1031--1048.

Monalisa, D.T., Handayani, dan D. Sukmawati. 2011. Uji daya antibakteri ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus sacber L*.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Biokimia*, 9(2): 13--20.

Moulia. 2018. Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan,* 27(1): 55--66.

Mufidah, T., U. Purwaningsih, N. Nafiqoh, M. Lusiastuti., dan A.M. Lusiastuti. 2020. Imunoglobulin yolk anti (*Streptococcus agalactiae*) untuk imunoterapi penyakit *Streptococcosis* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 15(2): 103--110.

Naipospos, T. 2006. Surveilans dan Pencegahan Flu Burung. Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta: Deptan RI.

Nugraha, A. 2013. Bioaktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Eschericia coli* Penyebab Kolibasilosis pada Babi. Thesis. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. Denpasar.

Nurkholis, D. R., S. Tantalo. dan P. E. Santosa. 2013. Pengaruh pemberian kunyit dan temulawak melalui air minum terhadap titer antibody AI, IBD, dan ND pada Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2): 37--43.

Office Internasional des Epizooties (OIE). 2002. Manual of Standars for Diagnostic Test and Vaccines. 4th ed. Paris.

Oppenheim, J. J., F. W. Ruscetti, and C. R. Faltynek.1987. Interleukin and Interferon. Appleton and Lange Norwalk. California.

Pudjiatmoko. 2014. Manual Penyakit Unggas. Subdit Pengamatan Penyakit Hewan Direktorat Kesehatan hewan Direktorat jenderal Peternakan dan Kesehatan hewan Kementerian Pertanian. Jakarta.

Putih, B. 2016. Efek Immunomodulator Jus Herbal Kombinasi. pp.59--66.

Putra, H.H., E. Purnomowati, Y. Fatie, dan Ratna. 2020. Kasus kematian ayam petelur di Desa Bulo, Kecamatan Panca Rijang, Kabupaten Sidenreng Rappang pada Februari 2020. *Bulletin Diagnosa Veteriner*, 1(1): 26--36.

Putri, N., I. Wulandari, R. Ernawati, and F.A. Rantam. 2021. Multi-epitope peptide vaccine prediction against Newcastle disease virus using immunoinformatics approaches. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 1(1): 136--143.

Qosimah, Dahliatul, S. Murwani., dan I.A. Amri. 2017. Penyakit Viral pada Unggas. UB Press. Malang.

Reeve, V. E., M. Bosnic, E. Rosinova, and C. Boehm Wilcox. 1993. A garlic extract protects from ultraviolet B (280-320 nm) radiation-induced suppression of contact hypersensitivity. *Photochem Photobiol*, 58(12): 813--817.

Robinson, T. 1995. Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung.

Rupiper, D. J., and S.E. Boynton. 1998. *Paramyxovirus.* East Pataluma Hospital. http://www.epah.net/birds/Paramyxovirus-p.html [diakses pada 7 juni 2023].

Rybak, M.E., E.M. Calvey, and J. Harnly. 2004. Quantitative determination of allicin in garlic: supercritical fluid extraction and standard addition of allicin. *Journal Of Agricultural and Food Chemistry*. 52 (2):68--74.

Salim, E. 2013. Empat Puluh Lima Hari Siap Panen Ayam Kampung Super. Lily Publisher. Yogyakarta.

Salima, J., 2015. Antibacterial activity of garlic (*Allium sativum l*), *Joural Majority*, 4(2): 30--38.

Santhia, K. 2003. Strategi diagnosa dan penanggulangan Newcastle Disease. Prosiding. Seminar Regional Perunggasan. Universitas Udayana. Denpasar.

Santoso, H.B. 2000. Bawang Putih. Edisi ke-12. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sarjono, H. T. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera, lam*) dalam Pakan terhadap Persentase karkas, Persentase Deposisi Daging Dada, Persentase Lemak Abdominal dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. Fakultas bioteknologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Sianita N, H. Ziaul, dan R. Kusriningrum. 2011. Respon antibodi dan protektivitas pada ayam pasca vaksinasi menggunakan vaksin ND aktif level 12. *Veterinaria Medika*, 4(2): 129--134.

Simbolon, J.M. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Kanisius. Yogyakarta.

Silvam, G. P. 2001. Protection against helicobacter pylori and other bacterial infections by garlic. *Journal Nutrition*, 131(50): 1106--1108.

Sjofjan, O. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, pp.649--656.

Spackman, E. 2020. Animal Influenza Virus (Methods in Molecular Biology). 3rd edition. Humana Press. Amerika.

Subowo. 1993. Immunologi. Edisi 2. Sagung Seto. Jakarta.

Suciyani, Naim, N., dan Z. Armah. 2017. Analisis kuantitas dan hitung jenis leukosit pada petugas radiologi di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBKPM) Makassar. *Jurnal Poltekkes Kemenkes Makassar*, 12(1): 59--65.

Suharyanto, A.A. 2007. Panen Ayam Kampung dalam 7 Minggu Bebas Flu Burung. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sujionohadi, K dan A.I. Setiawan. 2000. Ayam Kampung Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.

Suprijatna, E.U, R. Atmomarsono, dan Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.

Syamsiah, I.S., dan Tajudin. 2003. Khasiat dan Manfaat Bawang Putih. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Syibli, M., S. Nurtanto, N. Lubis, Syafrison, S. Yulianti, D. Kartika, C.K Yohana, E. Setianingsih, Nurhidayah, D. Efedi, dan E. Saudah. 2014. Manual Penyakit Unggas. Dirkeswan-Dirjen Peternakan-Deptan. Jakarta. Pp. 88--89.

Tabbu, C. R. 2000. Penyakit Ayam dan Penanggulangannya: Penyakit Bakterial, Mikal, dan Viral. Kanisius. Yogyakarta.

Tamzil, M. H. 2014. Stres panas pada unggas: metabolism akibat dan upaya penanggulannya. *Jurnal Wartazoa*. 24(2): 57--66.

Tizard. 2000. Veterinary Immunology an Introduction. Ed 6th. Diterjemahkan oleh: P. Masduki dan S. Hardjosworo. WB Saunders Company. Philadelphia

Tizard. 2009. Pengantar Imunologi Veteriner. Universitas Airlangga. Surabaya.

Tizard, I. R. 1988. Pengantar Imunologi Veteriner. Soehardjo H dan P. Masduki., Penerjemah. Airlangga Press. Surabaya. Terjemahan dari: *Veterinary Immunology*. Wibawan, I.W.T., D. S. Retno, C. S. Darmayanti, dan T. B. Tauffani. 2003. Diktat Imunologi. FKH-IPB. Bogor.

Truelove, S., H. Zhu, J. Lessler, S. Riley, J.M. Read, S. Wang, K. On, K. Yi, C. Qiang, and J. Derek. 2016. A comparison of hemagglutination inhibition and neutralization assays for characterizing immunity to seasonal influenza A. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 10(5): 518--524.

Warwick E. J., J.M. Astuti , dan W. Hardjosubroto . 1990. Pemuliaan Ternak. UGM Press. Yogyakarta.

Wijayanto, A. 2020. Bunga Rampai : Kolaborasi Multidisiplin Ilmu Dalam Menghadapi Tantangan Di Era New Normal. 1st ed. Akademia Pustaka. Jakarta.

Yaman, A. 2010. Ayam Kampung Unggul 6 Minggu Panen. Penebar Swadaya. Yogyakarta.

Yesica, R. 2013. Deteksi Antibodi *Avian influenza* (Subtipe H5) dengan Uji HI (Hemagglutination inhibition) Pada Serum Merpati (*Columba livia*) yang Diambil dari Pasar Banjaran Kota Kediri. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.

Yuniza, A. and Yuherman. 2015. Content of phytochemical compound and antibacterial activity of cinnamon leaf *(cinnamomum burmanii*) and noni fruit and leaf *(Morinda citrifolia L)* mixture extract to replace antibiotics. *Journal Nutrition of Pakistan*, 14 (8): 492--97.