

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM TERHADAP TITER ANTIBODI AVIAN INFLUENZA (AI) DAN NEWCASTLE DISEASE (ND) PADA AYAM KUB (KAMPUNG UNGGUL BALITNAK)

(Skripsi)

Oleh

MOKHAMAD AIYON SUHARIS

1914141027



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM TERHADAP TITER ANTIBODI AVIAN INFLUENZA (AI) DAN NEWCASTLE DISEASE (ND) PADA AYAM KUB (KAMPUNG UNGGUL BALITNAK)

Oleh

Mokhamad Aiyon Suharis

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND) ayam KUB. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022—Februari 2023 dan berlokasi di Kandang *Open House* Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian dan Laboratorium Pengolahan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pemeriksaan titer antibodi AI dan ND dilakukan di AgriLab PT. Agrinusa Jaya Santosa, Bandar Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0: air minum tanpa ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), P1: air minum dengan penambahan 5% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (5 ml ekstrak temulawak + 95 ml air), P2: air minum dengan penambahan 10% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (10 ml ekstrak temulawak + 90 ml air), dan P3: air minum dengan penambahan 15% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (15 ml ekstrak temulawak + 85 ml air). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam air minum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap titer antibodi ND. Namun, pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam air minum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap titer antibodi AI. Hasil uji polinomial ortogonal berpola linier dengan persamaan pada titer antibodi AI yaitu $\hat{y} = 0,0533x + 1,0667$ dan pada titer antibodi ND yaitu $\hat{y} = 4,3893x + 64,08$. Dosis pemberian ekstrak temulawak optimum pada titer antibodi ND adalah 14,60%.

Kata Kunci: Ekstrak Temulawak, KUB, Titer Antibodi AI, Titer Antibodi ND.

ABSTRACT

THE EFFECT OF TURMERIC EXTRACT (*Curcuma xanthorrhiza*) IN DRINKING WATER TOWARDS AVIAN INFLUENZA (AI) AND NEWCASTLE DISEASE (ND) ANTIBODY TITERS IN KUB CHICKEN (KAMPUNG UNGGUL BALITNAK)

By

Mokhamad Aiyon Suharis

This study aims to determine the best dose of turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) against Avian Influenza (AI) and Newcastle Disease (ND) antibody titers of KUB chickens. This research was conducted in December 2022—February 2023 and is located in *Open House* Cage Integrated Field Laboratory Faculty of Agriculture and Agro-industrial Waste Management Laboratory, Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung. AI and ND antibody titers were examined at AgriLab PT. Agrinusa Jaya Santosa, Bandar Lampung. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatment given was P0: drinking water without turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*), P1: drinking water with the addition of 5% turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (5 ml of turmeric extract + 95 ml of water), P2: drinking water with the addition of 10% turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (10 ml of turmeric extract + 90 ml water), and P3: drinking water with the addition of 15% turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (15 ml of turmeric extract + 85 ml of water). The data obtained were analyzed using analysis of variance with a significance level of 5% and followed by an orthogonal polynomial test. The results showed that the addition turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) in drinking water had a significant effect ($P < 0,05$) on ND antibody titers. However, the addition of turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) in drinking water had no significant effect ($P > 0,05$) on AI antibody titers. The results of the orthogonal polynomial test have a linear pattern with the equation for the AI antibody titer, namely $\hat{y} = 0.0533x + 1.0667$ and for the ND antibody titer, namely $\hat{y} = 4.3893x + 64.08$. The optimum dose of turmeric extract for ND antibody titer was 14.60%.

Keywords: AI Antibody Titer, KUB, ND Antibody Titer, Turmeric Extract.

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM TERHADAP TITER ANTIBODI AVIAN INFLUENZA (AI) DAN NEWCASTLE DISEASE (ND) PADA AYAM KUB (KAMPUNG UNGGUL BALITNAK)

Oleh

Mokhamad Aiyon Suharis

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

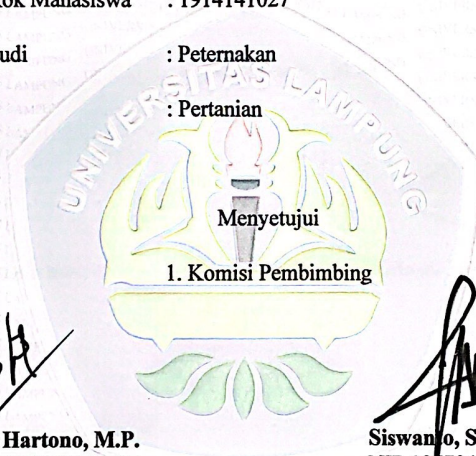
Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*)
DALAM AIR MINUM TERHADAP TITER
ANTIBODI AVIAN INFLUENZA (AI) DAN
NEWCASTLE DISEASE (ND) PADA AYAM
KUB (KAMPUNG UNGGUL BALITNAK)**

Nama Mahasiswa : **Mokhammad Aiyon Suharis**

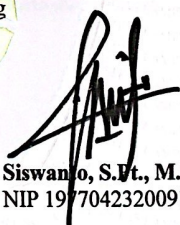
Nomor Pokok Mahasiswa : 1914141027

Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**




drh. Madi Hartono, M.P.
NIP 196607081992031004


Siswan'o, S.Pt., M.Si.
NIP 19704232009121002

2. Ketua Jurusan

 24/5/23

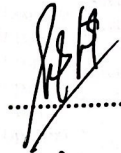
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: drh. Madi Hartono, M.P.



Sekretaris

: Siswanto, S.Pt., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing

: drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.

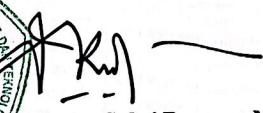


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 April 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah 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, 23 Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan



M. Aiyon Suharis
NPM 1914141027

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,”

(QS. Al-Insyirah 94: Ayat 5)

“Hanya Tidak Mudah, Bukan Tidak Mungkin”

“Only You Can Change Your Life. Nobody Else Can Do It For You”

Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *Succes Stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri sendiri kita dimasa deppann akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dusun II Sido Rejo RT 008 RW 002 Desa Banjar Rejo, Kecamatan Way Pengubuan, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada 07 Maret 2001, sebagai anak kedua dari Bapak Sumarno dan Ibu Turiyah, Adik dari Ahmad Rojikin S. Kom.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD N Banjar Rejo, Lampung Tengah pada 2013, sekolah menengah pertama di SMP N 1 Seputih Agung, Lampung Tengah pada 2016, dan sekolah menengah atas di SMA N 1 Seputih Agung, Lampung Tengah pada 2019. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada Januari-Februari 2022 di Desa Gunung Batin Udik, Kecamatan Terusan Nunya, Kabupaten Lampung Tengah dan melaksanakan Praktik Umum (PU) pada Juni-Juli 2022 di CV. Bhumi Nararya Farm Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, penulis melaksanakan penelitian pada Desember-Februari 2023 di Kandang *Open House* Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mendapatkan Beasiswa Kartu Petani Berjaya dari Provinsi Lampung selama 3 periode, serta aktif dalam kepanitiaan di Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) dengan menjadi Ketua Pelaksana Webinar Nasional Bisnis 2021 dan Ketua pelaksana Pengkaderan Pelatihan Kepemimpinan, Manajemen, Organisasi Angkatan 2021.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam selalu dijunjungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir.

Kupersembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua ku tercinta ayah (Sumarno) dan ibu (Turiyah), yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Kakak serta seorang yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam memperbaiki diri dan selalu memberikan motivasi serta doa selama ini.

Keluarga besar dan sahabat-sahabatku 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.

Almamater kampus hijau tercinta yang selalu kubanggakan dan cintai.

SANWACANA

Puji syukur penulis atas kasih sayang dan pertolongan Allah SWT., karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat tercinta.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Dalam Air Minum Terhadap Titer Antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND) Pada Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian—yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.—selaku Ketua Jurusan peternakan—yang telah memberikan nasihat, arahan, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.—selaku Pembimbing Utama—atas bimbingan, arahan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si.—selaku Pembimbing Anggota—atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.—selaku Pembimbing Penguji Utama—atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Etha Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.—selaku pembimbing lapang—atas kesediannya untuk memberikan bimbingan selama penelitian berlangsung.
7. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.—selaku Dosen Pembimbing Akademik—yang telah memberikan arahan, nasihat, motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
9. Orang Tuaku tercinta Bapak Sumarno dan Ibu Turiyah (Mak Katik) yang telah mencurahkan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, tenaga, biaya, dan motivasi dengan tulus ikhlas kepada penulis.
10. Kakak Ahmad Rojikin (Mas Sulaiman) dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan, keceriaan, motivasi serta kasih sayang kepada penulis.
11. Kepala Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung beserta staff yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan memfasilitasi tempat dan segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian hingga penulis menyelesaikan penelitian dengan lancar.
12. Sahabat dari keluarga tanpa KK, Robby, Sindi, Risma, Rhica dan Fatma yang telah mengisi hari-hari penulis dari maba hingga sekarang, yang memberikan motivasi, masukan, kritik serta selalu membuat canda tawa.
13. Sahabat seperjuangan, Bayu Arfianto Wahyudi, Balqis Iklil Habiba dan Adi Saputra yang telah memberikan *support*, nasehat, kritik, motivasi, dan saran kepada penulis.
14. Teman-teman seperjuangan team penelitian Temulawak, Panji, Imam, Fika, Sindi, Risma, Nisa, Laela atas kerjasamanya dalam menyelesaikan penelitian dan mempercayai penulis sebagai ketua team, atas semua pengorbanan tenaga, pikiran, waktu dan biaya agar penelitian berjalan dengan lancar.
15. Teman-teman seperjuangan team penelitian Jintan Hitam, Rhica, Amel, Mely, Siti Maesaroh dan Teo atas perjuangan bersama-sama melaksanakan penelitian

bareng di kandang dan mengisi hari-hari penulis dengan kebersamaan, nasihat, dan kritik.

16. Bang Teguh dan Bang Febri Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas pembelajaran ketika penulis melaksanakan ekstraksi temulawak di Lab THP, serta menemani penulis dan memberikan bimbingan penulis hingga proses ekstraksi selesai.
17. Semua Angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan, motivasi, kritik dan saran serta memberikan kesan mendalam kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
18. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.
19. Last but not least, I wanna thank me, wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah S.W.T. penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 28 April 2023

Penulis

Mokhamad Aiyon Suharis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak)	7
2.2 Temulawak	10
2.3 <i>Avian Influenza</i>	13
2.4 <i>Newcastle Disease</i>	14
2.5 Sistem Kekebalan Tubuh	15
2.6 Titer Antibodi	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan	19
3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 Pembuatan ekstrak temulawak	21

3.4.2 Persiapan kandang.....	21
3.4.3 Pelaksanaan penelitian.....	22
3.5 Prosedur Pengujian sampel.....	22
3.5.1 Pengambilan sampel.....	22
3.5.2 Pengujian titer antibodi AI.....	23
3.5.3 Pengujian titer antibodi ND.....	24
3.6 Peubah yang Diamati.....	24
3.7 Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Titer Antibodi <i>Avian Influenza</i> (AI) pada Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak).....	26
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Titer Antibodi <i>Newcastle Disease</i> (ND) pada Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak).....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Bobot badan ayam KUB jantan dan betina.....	9
2. Kebutuhan nutrisi KUB.....	9
3. Kebutuhan nutrisi ayam kampung.....	9
4. Komposisi kimia rimpang temulawak.....	10
5. Formulasi ransum.....	19
6. Kandungan nutrisi ransum penelitian.....	20
7. Pengaruh ekstrak temulawak terhadap titer antibodi <i>Avian Influenza</i>	26
8. Pengaruh ekstrak temulawak terhadap titer antibodi <i>Newcastle Disease</i>	30
9. Hasil pemeriksaan titer antibodi AI pada ayam KUB.....	42
10. Perhitungan ANOVA titer antibodi AI.....	43
11. Uji polinomial ortogonal titer antibodi AI.....	43
12. Hasil pemeriksaan titer antibodi ND pada ayam KUB.....	44
13. Perhitungan ANOVA Titer Antibodi ND.....	45
14. Uji polinomial ortogonal titer antibodi ND.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak).....	8
2. Temulawak (<i>Curcuma xanthorriza</i>).....	12
3. Tata letak penelitian.....	20
4. Hubungan antara perlakuan dengan titer antibodi AI.....	27
5. Hubungan antara perlakuan dengan titer antibodi ND.....	31

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Peternakan di Indonesia saat ini mengalami perkembangan dengan memanfaatkan genetik lokal. Berdasarkan PP No. 68 Tahun 2002 Ketahanan Nasional ditekankan pada kemandirian dalam penyediaan pangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal. Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak) merupakan ayam yang dihasilkan dari pemuliaan Balitnak dengan keunggulan produktivitas telur dan daging. Ayam KUB berasal dari persilangan lima galur ayam lokal yang berbeda untuk mendapatkan akumulasi gen petelur dan gen pedaging, dengan jenis Sentul terseleksi (SENSI) untuk pedaging dan KUB untuk petelur (Daryono dan Perdamaian, 2019). Ayam kampung banyak diminati konsumen, mengingat ayam kampung memiliki rasa daging yang khas (Aedah dkk., 2016), serta gizi yang terkandung di dalam daging ayam kampung tersebut (Utami dkk., 2020). Salah satu ayam kampung yang dikembangkan adalah Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak). Keunggulan ayam KUB merupakan produksi telur yang banyak dan pertumbuhan yang cepat, tingkat mortalitas rendah, adaptasi terhadap lingkungan yang cepat, pemberian pakan lebih efisien, lebih tahan terhadap penyakit dibandingkan dengan ayam kampung lainnya (Mayora dkk., 2018)

Peningkatan produktivitas Ayam KUB dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsumsi ransum, penambahan 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 salah satunya *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 pembentukan 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 penggerak sistem imun (imunomodulator) (Nurkholis dkk., 2013), untuk meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh secara spesifik dan non spesifik. Imunomodulator dapat berasal dari obat-obatan herbal. Salah satu bahan alami yang mempunyai sifat sebagai imunomodulator adalah temulawak (Nurkholis dkk., 2013).

Temulawak dapat diberikan dalam bentuk ekstrak yang dicampur ke dalam air minum. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* yang mengandung bahan aktif *kurkuminoid* sehingga baik digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan stamina tubuh (imunomodulator), manfaat lain dari temulawak yaitu sebagai anti bakteri, anti diabetik, anti hepatotoksik, anti inflamasi, dan anti tumor (Raharjo dan Rostiana, 2003).

Nurkholis dkk. (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa, penambahan temulawak dalam air minum dapat menjaga keseimbangan sistem imun dan dapat meningkatkan antibodi ayam pedaging. Ditambahkan dengan hasil penelitian Darfanisari (2018) bahwa pemberian air minum + 10% ekstrak temulawak mampu meningkatkan konsumsi pakan (5.402 g/ekor/minggu) dan bobot badan

(7.072 g/ekor/minggu) dan menurunkan konversi pakan yaitu (5.448 g/ekor/minggu). Temulawak mampu meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang dinding kantong empedu mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pancreas yang mengandung enzim amilase, lipase, dan protease yang berguna dalam meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak dan protein. Selain itu temulawak juga memiliki kandungan kimia antara lain minyak atsiri yang memiliki fungsi sebagai penambah nafsu makan serta temulawak memiliki fungsi sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* (Yuharmen dkk., 2002). Sampai saat ini belum ada penelitian tentang efek pemberian ekstrak temulawak terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* khususnya pada ayam KUB. Temulawak mampu membantu proses metabolisme enzimatik pada tubuh ayam karena ada kandungan senyawa kurkuminoid dan minyak atsiri (Yuniusta dkk., 2007). Oleh karena itu, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak temulawak pada air minum Ayam KUB terhadap peningkatan titer antibodi AI dan ND sehingga ayam lebih protektif terhadap virus penyakit *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. mengetahui pengaruh pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebagai imunomodulator terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada Ayam KUB;
2. untuk mengetahui dosis ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang terbaik dalam air minum terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada Ayam KUB.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi bagi peternak Ayam KUB, praktisi dan peneliti untuk mengetahui efektifitas pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebagai imunomodulator terhadap titer antibodi AI dan ND Ayam KUB untuk menunjang kesehatan dan pertumbuhan Ayam KUB yang akan berdampak kepada produktivitas Ayam KUB tersebut.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam KUB merupakan ayam hasil pemuliaan Balitnak dengan keunggulan produktivitas telur dan daging, yang terseleksi dari lima galur ayam. Dalam meningkatkan produktivitas ayam tentunya 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* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND). *Avian Influenza* (Flu Burung) merupakan penyakit viral akut pada unggas yang disebabkan oleh virus influenza tipe A subtype 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.

Pengukuran potensi vaksin AI dan ND dapat diukur secara serologi dengan menggunakan uji *Hemagglutination Inhibition* (HI). Menurut Office International Epizootic (2008), titer antibodi dikatakan protektif terhadap AI jika memiliki titer antibodi minimal $\geq \log 2^4$ atau $\geq \log 16$. Untuk titer antibodi dikatakan protektif terhadap ND jika memiliki titer antibodi minimal $\geq \log 2^5$ atau $\geq \log 32$.

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. Salah satu bahan alami yang mempunyai sifat sebagai imunomodulator adalah temulawak (Nurkholis dkk., 2013). Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* yang mengandung bahan aktif *kurkuminoid* sehingga baik digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan stamina tubuh (imunomodulator), manfaat lain dari temulawak yaitu sebagai anti bakteri, anti diabetik, anti hepatotoksik, anti inflamasi, dan anti tumor (Purnowati dan Yoganingrum, 1997; Raharjo dan Rostiana, 2003). Kurkumin dapat memodulasi sistem imun dengan cara meningkatkan kemampuan proliferasi sel T (Varalakshmi dkk., 2008). Sel T umumnya berperan pada inflamasi, aktivitas fagositosis makrofag, aktivasi dan proliferasi sel B dalam produksi antibodi, sel T juga berperan dalam pengenalan dan penghancuran sel yang terinfeksi virus, sel T terdiri atas sel Th yang mengaktifkan makrofag untuk membunuh mikroba dan sel CTL/Lc yang membunuh sel terinfeksi mikroba/virus dan menyingkirkan sumber infeksi (Bratawidjaja dan Rengganis, 2010).

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.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam air minum terhadap titer antibodi *Avian Influenza* (AI) dan *Newcastle Disease* (ND) pada Ayam KUB;
2. terdapat dosis ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang terbaik dalam air minum terhadap titer antibodi *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease* pada Ayam KUB .

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak)

Ayam KUB merupakan salah satu galur ayam hasil perbaikan genetik dari ayam kampung (*Gallus—galus domesticus*) yang berasal dari daerah Cianjur, Depok, Majalengka, dan Bogor Provinsi Jawa Barat yang telah diseleksi selama 6 generasi yang mampu memproduksi telur sebanyak 160—180 butir/tahun. Ayam ini dipelihara dengan tujuan sebagai penghasil telur tetas, telur konsumsi, dan produksi daging (SK Menteri Pertanian nomor : 274/Kpts/SR.120/2/2014 tentang Pelepasan Galur Ayam KUB-1).

Ayam KUB merupakan ayam hasil seleksi ayam kampung asli Indonesia galur betina (*female line*) selama enam generasi. Ayam ini memiliki keunggulan diantaranya, tahan terhadap penyakit, pemberian pakan lebih efisien karena karena konsumsinya yang lebih sedikit, tingkat mortalitas rendah, serta produksi telur lebih tinggi dibanding dengan ayam kampung lain (Urfa dkk., 2017).

Klasifikasi ilmiah ayam KUB menurut Rose (2001):

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 : *G. Gallus*
Upaspecies : *G. G domesticus*
Nama Trinomial : *Gallus gallus domesticus*

Salah satu ciri ayam KUB memiliki postur tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan ayam kampung biasa, memiliki persebaran yang hampir rata dibandingkan dengan ayam kampung lain, serta morfometrik dan bobot badan yang relatif lebih tinggi dibanding dengan ayam kampung lain (Putri dkk., 2020). Ayam KUB dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak)

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

Dalam Pemeliharaan Ayam KUB dan Sensi Agrinak -1 dengan kandang yang memiliki suhu harian dengan rata-rata minimum $20,38^{\circ}$ C serta maksimum $30,89^{\circ}$ C dengan rata-rata kelembapan udara 78,54% maka perkiraan konsumsi ransum harian dalam setiap minggu berkisar antara kelipatan 5—7 g/ekor per hari (Iskandar, 2017). Ayam KUB memiliki kelebihan, yaitu mengandung gen MX^{++}

60%, gen penanda ketahanan terhadap flu burung sehingga mampu lebih protektif terhadap agen penyakit *Avian Influenza* (AI) (Sari, 2017). Bobot badan KUB dapat dilihat pada Tabel 1. Serta Kebutuhan nutrisi ayam KUB dan ayam kampung dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Bobot badan KUB jantan dan betina

Umur (mg)	Bobot (g)	
	Jantan	Betina
1	41,36	40,47
2	71,45	70,1
3	117,86	114,53
4	178,22	167,62
5	264,21	242,7
6	365,2	327,41
7	477,78	417,66
8	596,97	513,68
9	709,98	601,46
10	830,55	691,51
11	943,42	772,06
12	1.046,95	842,85

Sumber : Sartika (2016)

Tabel 2. Kebutuhan nutrisi ayam KUB

Uraian	Umur	
	0–3 Minggu	4–10 Minggu
Protein Kasar (%)	20	17,5
Energi Metabolis (kkal/kg)	3.000	2.800
Kalsium (%)	0,9	0,9
Fosfor (%)	0,6	0,5
Asam Amino lisin (%)	1,1	0,9
Asam Amino Methionine (%)	0,45	0,4

Sumber : Balitbangtan Kementan RI (2022)

Tabel 3. Kebutuhan nutrisi ayam Kampung

Penulis	Jenis	ME	PK
Ariesta, dkk (2015)	Ayam Kampung	3.020	20-22
Sofjan (2012)	Ayam Lokal	2.950	21

2.2 Temulawak

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu tanaman obat keluarga *Zingiberaceae* yang tumbuh banyak dan digunakan sebagai bahan baku obat tradisional di Indonesia (Prana, 2008). Pengujian khasiat rimpang temulawak dapat diketahui melalui bukti nyata melalui pengujian secara *in vitro*, pengujian praklinis kepada binatang dan uji klinis terhadap manusia (BPOM, 2004). Secara empiris rimpang temulawak diketahui memiliki banyak manfaat salah satunya potensi sebagai antioksidan (WHO, 1999). Komponen aktif yang bertanggung jawab sebagai antioksidan dalam rimpang temulawak adalah kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin (Masuda dkk., 1992). Penelitian Jitoe, dkk (1992) menunjukkan bahwa aktivitas tiga jenis kurkuminoid yang diperkirakan terdapat dalam temulawak. Komposisi kimia rimpang temulawak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia rimpang temulawak

Komposisi	Kadar (%)		Standar Mutu (%)
	Sumber a	Sumber b	
Pati	58,24	60,09	-
Lemak	12,10	2,79	-
Kurmukin	5,05	2,82	0,02-2
Serat kasar	4,20	-	-
Abu	4,90	4,72	3-7
Protein	2,90	8,06	-
Mineral	4,29	-	-
Minyak atsiri	8,00	-	Min 5

Sumber: a. Koswara dkk. (2012), b. Paryanto dan Srijanto (2006.)

Kurkumin lebih aktif dibanding dengan vitamin E dan beta karoten. Hal ini dikarenakan peranan kurkumin sebagai antioksidan yang menangkal radikal bebas tidak lepas dari struktur senyawa kurkumin. Kurkumin mempunyai gugus penting dalam proses antioksidan tersebut. Struktur kurkumin terdiri dari gugus hidroksi fenolik dan gugus β diketon. Gugus hidroksi fenolik berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada fase pertama mekanisme antioksidatif. Pada struktur senyawa kurkumin terdapat 2 gugus fenolik, sehingga 1 molekul kurkumin dapat

menangkal 2 radikal bebas. Gugus β diketon berfungsi sebagai penangkap radikal pada fase berikutnya (Rao, 1995).

Kurkumin merupakan senyawa aktif yang termasuk ke dalam golongan kurkuminoid. Kurkumin terdapat pada tanaman rimpang-rimpangan seperti jahe, kunyit, temulawak, dan tanaman yang termasuk ke dalam famili *Zingiberaceae*. Senyawa kurkuminoid tergolong kedalam senyawa polifenol yang memiliki warna kuning seperti pada kunyit, temulawak, dan tumbuhan *Zingiberaceae* lainnya. Senyawa yang termasuk ke dalam golongan kurkuminoid ini antara lain desmetoksukurkumin dan bisdesmetoksikurkumin. Kurkumin merupakan senyawa fitofarmaka yang memiliki beberapa efek biologis, diantaranya efek antidiislipidemia, antioksidan, antiinflamasi, antiviral, antifungal, menghambat pembentukan plak aterosklerosis, menghambat pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori*, mengikat merkuri dan cadmium, mencegah kanker, serta dapat melindungi hati (Akram dkk., 2010).

Kurkumin dapat memodulasi sistem imun dengan cara meningkatkan kemampuan proliferasi sel T (Varalakshmi dkk., 2008). Sel T umumnya berperan pada inflamasi, aktivitas fagositosis makrofag, aktivasi dan proliferasi sel B dalam produksi antibodi, sel T juga berperan dalam pengenalan dan penghancuran sel yang terinfeksi virus, sel T terdiri atas sel Th yang mengaktifkan makrofag untuk membunuh mikroba dan sel CTL/Lc yang membunuh sel terinfeksi mikroba/virus dan menyingkirkan sumber infeksi (Bratawidjaja dan Rengganis, 2010).

Imunomodulator merupakan bahan (obat) yang mampu mengembalikan ketidakseimbangan sistem imun. Cara kerja imunomodulator meliputi:

1. mengembalikan fungsi sistem imun yang terganggu (imunrestorasi);
2. memperbaiki fungsi sistem imun (imunostimulasi);
3. menekan respons imun (imunosupresi).

Dikenal dua golongan imunostimulan yaitu imunostimulan biologi dan sintetik. Beberapa contoh imunostimulan biologi adalah sitokin, antibodi monoklonal,

jamur dan tanaman obat (herbal). Immunostimulan sintetik yaitu levamisole, isoprinosin, dan muramil peptidase (Djauzi, 2003).

Adanya senyawa-senyawa kimia yang dapat meningkatkan aktivitas sistem imun sangat membantu untuk mengatasi penurunan sistem imun dan senyawa-senyawa tersebut dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan. Saat ini terdapat beberapa jenis tumbuhan yang diprediksi memiliki khasiat sebagai imunomodulator, diantaranya yaitu: *Echinacea angustifolia*, *Andrographis paniculate*, *Plantago major*, *Allium sativum*, *Zingiber officinalis*, *Curcuma xanthorriza* (Mills dkk., 2000; Ebadi, 2002). Gambar *Curcuma xanthorriza* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Temulawak (*Curcuma xanthorriza*)

Sumber : Kompasiana (2015)

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 (Kurniawan, 2007).

Hasil penelitian Wang dkk. (2015) yang menunjukkan bahwa dengan pemberian dosis 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB pada pakan ayam broiler telah meningkatkan kapasitas antioksidan ayam pedaging dengan meningkatnya aktivitas SOD (Superdioksida dismutase) dan GSH-Px (*Glutathione peroksidase*) serta dapat menurunkan konsentrasi serum MDA (*Malondialdehyde*). Ditambahkan dengan hasil penelitian Darfanisari (2018) pemberian air minum + 10% ekstrak temulawak mampu meningkatkan konsumsi pakan (5.402 g/ekor/minggu) dan bobot badan (7.072 g/ekor/minggu) tetapi menurunkan konversi pakan yaitu (5.448 g/ekor/minggu).

2.3 Avian Influenza

Penyakit *Avian influenza* (AI) disebabkan oleh virus yang tergolong dalam famili *Orthomyxoviridae* tipe A, virus influenza A diklasifikasikan berdasarkan antigenis dari flikoprotein hemagglutinin (HA) dan neuraminidase (NA) yang diekspresikan pada permukaan partikel virus. Virus *Avian influenza* (AI) mempunyai 18 subtipe HA dan 11 subtipe NA (Heider dkk., 2015). Berdasarkan patogenisitasnya, AI dibedakan menjadi *Highly pathogenic avian influenza* (HPAI) menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi serta sering menimbulkan wabah dan *Low pathogenic avian influenza* (LPAI) menyebabkan gejala ringan atau tidak memiliki gejala pada unggas yang terinfeksi (Harimoto dan Kawaoka, 2001).

Virus HPAI seringkali menyebabkan infeksi yang berat pada unggas dan memiliki tingkat kematian yang tinggi. Gejala yang ada pada unggas ditandai dengan serangan mendadak dengan tingkat kematian mendekati 100% dalam jangka waktu yang singkat (Aditama, 2004). Penurunan asupan pakan juga air, gejala nonspesifik yang sistemik, gejala pernapasan dan saraf seperti endema, sianosis, diare, ekimosis pada kaki merupakan gejala-gejala umum yang seringkali ditemukan, namun tidak ada yang bersifat patognomik (Rovid, 2015).

Virus LPAI biasanya menyebabkan infeksi subklinis dan memiliki tingkat patogenesitas yang rendah. Gejala klinis yang biasanya terlihat yaitu adanya

penurunan konsumsi pakan seiring dengan penurunan berat badan dan adanya tanda-tanda pernafasan seperti bersin, batuk, *ocular juga nasal discharge* dan pembengkakan pada sinus infraorbital (Rovid, 2015).

Virus AI tidak bisa ditangani, hanya mampu dilakukan pencegahan dengan diberikannya vaksinasi dan antibiotik/antibakteri yang ditujukan sebagai pengobatan infeksi sekunder oleh bakteri Mikal dan parasit. Penanganan mampu dilakukan dengan memberikan multivitamin untuk proses rehabilitasi jaringan yang rusak, selain itu, terdapat pula pencegahan dengan cara pemberian tanaman herbal yang mengandung imunomodulator untuk meningkatkan respon imun terhadap virus AI seperti dengan tanaman tradisional yang bertujuan meningkatkan daya kekebalan tubuh (Akoso, 2006).

2.4 Newcastle Disease

Penyakit *Newcastle disease* (ND) 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).

Virus *Newcastle disease* (ND) yang berada di Indonesia lebih dikenal sebagai penyakit Tetelo. Penyakit ini memiliki sifat endemik di peternakan ayam, meskipun vaksinasi telah dilaksanakan secara teratur (Zainudin dan Wibawa, 2009). Penyakit yang disebabkan oleh *avian paramyxovirus* tipe I (AMV-I), dari genus *Avulavirus*, dan termasuk keluarga *Paramyxoviridae* (Office International Epizootic, 2002). Penyakit tetelo merupakan salah satu penyakit penting pada unggas, seperti halnya pada ayam kampung. Penyakit tetelo ditemukan hampir di seluruh belahan dunia (Aldous dan Alexander, 2001). Penyakit tetelo diinformasikan dapat menginfeksi lebih dari 240 spesies unggas di 27 negara (Hadipour, 2009). Di Indonesia, penyakit tetelo masih bersifat endemik yang

menunjukkan sering ditemukan kasus sepanjang tahun karena beberapa faktor seperti kualitas vaksin yang kurang baik, perlakuan terhadap vaksin yang belum memenuhi standar seperti suhu saat penyimpanan, dan kesalahan vaksinator (Kencana dkk., 2013).

Virus ND merupakan RNA yang memiliki genom *single stranded* (SS) dengan polaritas negatif. *Paramyxovirus* berbentuk sangat plomirfik, yaitu antara bentuk bulat sampai bentuk filamen dan berdiameter 150-300 nm. Nuklokapsid bersimetri heliks dan dikelilingi oleh amplop yang berasal dari membrane permukaan sel (Wibowo dkk., 2013).

Pada ayam, keganasan virus ND tergantung pada virulensi dan prediksi galur virus. Berdasarkan atas virulensinya, virus ND dikelompokkan menjadi tiga patotipe diantaranya *velogenic* (sifatnya sangat ganas), *mesogenic* (ganas sedang), dan *lentogenic* (ganas rendah). Berdasarkan atas organ predileksinya, virus ND *velogenic* dibedakan menjadi bentuk *neurotropik* yang ditandai dengan gejala gangguan syaraf, *pneumotropik* yang ditandai dengan kelainan pada sistem pernafasan, dan bentuk *viscerotropik* yang ditandai dengan gangguan pada sistem pencernaan (Aldous dan Alexander, 2001).

Gejala penyakit ND ditandai dengan kelainan pada saluran pernafasan, saluran pencernaan dan sistem saraf pusat. Tanda klinis penyakit ND bergantung pada strain virus, spesies inang, umur inang, lingkungan dan status kekebalan ayam (Al-Habeeb dkk., 2013). Pada ayam, gejala adanya ND yaitu secara umum hilangnya nafsu makan, lesu, penurunan produksi telur, radang trakea dan radang konjungtiva (Ashraf dan Shah, 2014).

2.5 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 parasit. Perkembangan

sistem kekebalan ayam yang optimal, perlu didukung dengan tatalaksana peternakan, kecukupan nutrisi, dan program vaksinasi yang baik. Jadwal vaksinasi harus dilakukan secara memadai dan ketat agar kekebalan yang ditimbulkan dapat melindungi ayam dari serangan penyakit (Masruhah, 2008).

Daya tahan atau kekebalan tubuh ayam dapat diamati dari leukosit. Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junguera, 1977).

Organ limfoid merupakan indikator ketahanan tubuh pada unggas (Jamilah dkk., 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 fabricius*. 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 dkk., 2008).

Bursa fabricius 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 fabricius bekerja untuk menangkap antigen yang masuk ke dalam tubuh (Solihat, 2010). *Bursa fabricius* 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 dkk., 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).

2.6 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. Metode uji serologis dan metode *auto analyzer* digunakan untuk analisis sampel darah. Uji serologis merupakan metode yang digunakan untuk melihat gambaran titer antibodi di dalam tubuh ayam. Salah satu cara mengetahui tingkat antibodi terhadap AI dan ND. Prinsip uji HA dan HI yaitu untuk mengetahui adanya antibodi terhadap virus AI pada ayam/unggas. Uji yang digunakan untuk pemeriksaan sampel serum adalah uji HI. Uji HI untuk mengetahui rata-rata titer HI (dalam log) dan keseragaman titer HI dalam flock tersebut. Hasil uji ini tentunya sangat tergantung pada umur ayam. Riwayat vaksinasi dan dapat juga menggambarkan adanya suatu serangan AI di dalam suatu peternakan (OIE, 2002).

Apabila dosis minimal antigen telah dilampaui, maka semakin tinggi dosisnya respons imun akan meningkat secara sebanding (Akbar dkk., 2017). Titer antibodi protektif AI adalah $>\log 2^4$ atau >16 melalui uji HI (OIE, 2012). Titer antibodi protektif ND apabila memiliki nilai uji HI $\geq \log 2^5$ atau ≥ 32 (OIE, 2008).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 sampai Februari 2023 di kandang *Open House* Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian dan Laboratorium Pengolahan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel serum darah pada penelitian ini dilakukan di AgriLab PT. Agrinusa Jaya Santosa.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan pada penelitian meliputi:

1. peralatan untuk pembuatan ekstrak temulawak yaitu oven, *rotary evaporator*, gelas ukur, dan toples;
2. peralatan yang digunakan di kandang diantaranya 20 unit kandang Ayam KUB dengan ukuran 1 x 1 meter, 20 tempat pakan, 20 tempat minum, timbangan digital, *thermometer*, *hygrometer*, gelas ukur, tali rafia, karung dan plastik;
3. peralatan yang digunakan saat pengambilan sampel 60 spuit 3 ml, gunting dan pisau;
4. peralatan pengujian titer antibodi AI dan ND meliputi *micromixer microplate* bentuk V, dan *micropipermultichannel*, dan alat tulis.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. *Day Old Chick* (DOC) ayam KUB sebanyak 200 ekor;
2. bahan yang digunakan saat pemeliharaan yaitu ransum diberikan secara *ad libittum*, air minum diberikan secara *ad libittum*, dan sediaan ekstrak temulawak;
3. bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak temulawak yaitu *ethanol* 96% dan tepung temulawak;
4. bahan untuk pengujian titer antibodi dengan metode *Haemoglution Inhibittion* (HI) meliputi *isotonis* PBS pH 7,0-7,4, cairan *chorion allantois*, antisera AI dan ND, serta RBC 1%. Formulasi ransum dapat dilihat pada Tabel 5. Serta kandungan nutrisi ransum dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Formulasi ransum

Bahan Pakan	Persentase (%)
Jagung Kuning	54,20
<i>Soy Bean Meal</i> (SBM)	24,00
Bekatul	14,00
<i>Meat Bone Meal</i> (MBM)	5,00
Garam	0,30
Tepung Kapur	1,00
Vitamin/Mineral	0,45
<i>Dilcalcium Phosphate</i>	0,40
DL-Methionine	0,35
<i>L-lyisine HCL</i>	0,30
	100

Sumber : Komunikasi Pribadi Etha Azizah Hasiib (2023)

Tabel 6. Kandungan nutrisi ransum penelitian

Komposisi	Kadar (%)
Abu	4,01%
Protein Kasar	18,57%
Lemak Kasar	4,01%
Serat Kasar	5,95%
BETN	67,47%
Energi Metabolis	2.905,65 Kkal

Sumber : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak UGM (2023)

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri atas 10 ekor. Tataletak petak percobaan secara acak yang dapat dilihat di Gambar 3.

Adapun perlakuan yang diterapkan yaitu:

P0 : air minum tanpa ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)

P1 : air minum dengan penambahan 5% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*);

P2 : air minum dengan penambahan 10% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*);

P3 : air minum dengan penambahan 15% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*).

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

Gambar 3. Tata letak penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan ekstrak temulawak

Proses ekstraksi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) menggunakan metode maserasi Astuti (2012), adalah:

1. memilih tepung temulawak;
2. memasukkan tepung temulawak ke dalam toples kaca, kemudian merendam dengan *Ethanol* 96% selama 3—5 hari (proses ini disebut maserasi);
3. melakukan pengadukan filtrat dan memasukkan ke dalam *vacum rotary evaporator* pada suhu 35°C;
4. menunggu hingga terpisah antara *ethanol* dan ekstrak pekat di dalam labu kimia *vacum rotary evaporator*;
5. mengamati perubahan warna dan bau ekstrak;
6. menyimpan ekstrak di dalam tabung kimia yang berwarna coklat.

3.4.2 Persiapan kandang

Persiapan kandang dalam penelitian ini terdiri dari:

1. membersihkan kandang dengan cara mencuci seluruh bagian kandang yang akan digunakan untuk pemeliharaan menggunakan detergen, membersihkan peralatan yaitu tempat pakan dan tempat minum menggunakan air bersih dan sabun;
2. menyemprot kandang dengan desinfektan;
3. membuat 20 petak kandang dengan luas 1 x 1 m,
4. memberi sekam padi sebagai *litter*, kemudian melapisi dengan koran, memasang *hanging feeder* dan tempat air minum;
5. memasang lampu bohlam 25 watt sebagai sumber pemanas DOC (1 buah bohlam untuk 1 petak kandang) satu hari sebelum DOC datang;
6. mengisi masing-masing petak 10 ekor DOC.

3.4.3 Pelaksanaan penelitian

Kegiatan dalam penelitian ini meliputi:

1. memasukkan DOC ayam KUB ke dalam sekat dengan suhu 33°C;
2. perlakuan dimulai umur 1 hari dengan pemisahan terlebih dahulu petak kandang, masing-masing petak kandang berisi 10 ekor ayam;
3. menghidupkan lampu penerangan setiap hari;
4. memberikan ransum dan air minum secara *ad libitum*;
5. menimbang bobot badan ayam KUB setiap minggu di setiap petak kandang perlakuan;
6. ayam diberi air minum sesuai perlakuan pada pukul 06.30 WIB mulai hari ke-1 sampai hari ke-43. pemberian air minum dengan perlakuan dilakukan dengan cara mencampurkan ekstrak temulawak ke dalam air minum;
7. mengukur suhu dan kelembapan dengan menggunakan *thermohygrometer* yang diletakkan pada bagian tengah kandang dan digantung pada dinding kandang secara rutin pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB;
8. melakukan vaksinasi pada ayam KUB berumur 7 hari dengan vaksin ND *live* diberikan melalui tetes mata. saat ayam berumur 14 hari, vaksin ND *kill* dan AI *kill* diberikan melalui suntik subkutan dan vaksin IBD melalui cekok mulut. saat ayam berumur 21 hari vaksin ulangan ND *live* melalui tetes mata.

3.5 Prosedur Pengujian Sampel

3.5.1 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel darah pada penelitian ini, meliputi:

1. mengambil 3 ekor ayam KUB setiap petak percobaan sehingga mendapatkan 60 sampel;
2. membersihkan sekitar pembuluh darah ayam KUB menggunakan kapas dibasahi alkohol;

3. mengambil sampel darah 3 ekor ayam pada setiap petak perlakuan menggunakan *disposable syringe* melalui *vena brachialis* sebanyak 3 ml (pengambilan sampel darah dilakukan pada saat ayam berumur 43 hari);
4. sampel darah yang telah diambil didiamkan tetap berada di dalam *sputit* dan diletakkan pada suhu kamar ± 1 —2 jam, setelah itu diletakkan pada suhu 4°C selama 18—24 jam sampai terjadi pemisahan antara bekuan darah dengan serum darah;
5. memasukkan serum darah ke dalam tabung *Eppendorf* dan diberi label sesuai dengan perlakuan (Syukron, dkk., 2013).
6. selanjutnya sampel serum dikirimkan ke PT. Agrinusa Jaya Santosa untuk dianalisis jumlah titer antibodi AI dan ND menggunakan uji *Hemaglutinasi Inhibition* (HI) atau uji Hambat Aglutinasi (HA) (OIE, 2008).

3.5.2 Pengujian titer antibodi AI

Perhitungan jumlah titer antibodi AI dilakukan dengan metode uji HI. Tata cara pengujian titer dengan uji HI *test* menurut AJS (2023) yaitu:

1. menyiapkan *microplate type V*;
2. memasukkan PBS sebanyak 0,025 ml pada semua lubang;
3. menambahkan 0,025 ml serum antigen AI yang akan diuji pada lubang pertama dari *plate*, membuat pengenceran pada serum sampai lubang ke-20, lubang ke-1 sebagai kontrol;
4. menambahkan antigen ND 0,025 ml sebanyak 4 HAU pada lubang ke-2 sampai lubang ke-19, lubang ke-1 sebagai kontrol;
5. menghomogenkan dengan *mixer* selama 10 detik;
6. menginkubasikan *microplate* yang sudah berisi serum dan antigen tersebut selama 40 menit dalam suhu kamar,
7. menambahkan eritrosit 1% sebanyak 0,025 ml pada semua lubang dan menginkubasikan eritrosit 1% sebanyak 0,025 ml pada semua lubang dan menginkubasikan lagi selama 45 menit;
8. membaca hasil dengan cara melihat lubang, terjadinya endapan dinyatakan negatif, sedangkan yang menunjukkan adanya aglutinasi

(penggumpalan) dinyatakan positif, memiringkan plat mikrotiter sampai 45° untuk memudahkan pembacaan.

3.5.3 Pengujian titer antibodi ND

Perhitungan jumlah titer antibodi ND diuji dengan metode uji HI. tata cara pengujian titer dengan uji HI menurut AJS (2023) yaitu:

1. menyiapkan *microplate* type V,
2. memasukan PBS sebanyak 0,025 ml pada semua lubang;
3. menambahkan 0,025 ml serum yang akan diuji pada lubang pertama dan kedua dari plate;
4. membuat pengenceran dengan kelipatan 2 pada serum mulai dari lubang ke-2 sampai lubang ke-19, lubang ke-1 sebagai kontrol;
5. menambahkan antigen AI 0,025 ml sebanyak 4 HAU pada lubang ke-2 sampai lubang ke-19, lubang ke-1 digunakan sebagai kontrol;
6. mehomogenkan dengan *mixer* selama 10 detik;
7. menginkubasikan *microplate* yang sudah terisi serum dan antigen tersebut selama 40 menit dalam suhu kamar;
8. menambahkan eritrosit 1% sebanyak 0,025 ml pada semua lubang dan menginkubasikan lagi selama 40 menit;
9. membaca hasil dilakukan dengan cara melihat lubang, terjadinya endapan dinyatakan negatif, sedangkan yang menunjukkan adanya aglutinasi (penggumpalan) dinyatakan positif, memiringkan plat mikrotiter sampai 45 derajat untuk memudahkan pembacaan.

3.6 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah titer antibodi AI dan ND pada Ayam KUB.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dan kontrol dirata-rata akan dianalisis statistika menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)* dengan taraf 5% dan, kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji polinomial ortogonal untuk mengetahui dosis yang memberikan pengaruh terbaik terhadap titer antibodi AI dan ND pada Ayam KUB.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. pemberian ekstrak temulawak dalam air minum tidak mempengaruhi titer antibodi AI, tetapi mempengaruhi ($P < 0,05$) titer antibodi ND pada ayam KUB. Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan pola linier terhadap titer antibodi AI dan ND ayam KUB;
2. ekstrak temulawak berpengaruh sebagai imunomodulator dan meningkatkan jumlah titer antibodi ND pada ayam KUB;
3. dosis pemberian ekstrak temulawak yang optimum dalam meningkatkan titer antibodi ND adalah 14,60%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian saran yang diberikan adalah:

1. melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis minimum 15% ekstrak temulawak dalam air minum dan menggunakan dosis yang lebih tinggi lagi;
2. jika peternak akan menggunakan ekstrak temulawak untuk meningkatkan titer antibodi ND disarankan menggunakan dosis 14,60%. Jika peternak ingin meningkatkan titer antibodi AI disarankan menggunakan dosis diatas 15% serta pengambilan sampel yang lebih lama dibandingkan dengan titer antibodi ND.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, T.Y. 2004. Flu Burung di Manusia. UI-PRESS. Jakarta.
- 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 Menengah*, 11(2):173—82.
- Akbar, S., I. B. Ardana, dan I. B. Suardana. 2017. Perbandingan titer antibodi *Newcastle Disease* pada ayam petelur fase layer I dan II. *Indonesia Medicus Veterinus*, 6(4):327—333.
- Akoso, B. T. 2003. Manual Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Akoso, B.T. 2006. Flu Burung Penyakit Menular pada Hewan dan Manusia. Kanisius. Yogyakarta.
- Akram, M., S. Uddin, A. Afzal, K. Usmanghani, A. Hannan, E. Muhiuddin, dan M. Asif. 2010. *Curcuma longa and curcumine* : A review article. Rom. *Jurnal Biol.—Plant Biol*, 55(2):65—70.
- Aldous, E.W. dan D. J. Alexander. 2001. Detection and differentiation of Newcastle Disease Virus (*Avian paramyxovirus type 1*). *Avian Pathol*, (30):117—128.
- Alfons, M. P. W. 2005. Pengaruh Berbagai Metode dan Dosis Terhadap Efikasi Vaksin *Avian Influenza* (AI) Inaktif. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Al-Habeeb M. A., M. H. A. Mohamed, and S. Sharawi. 2013. Detection and characterization of Newcastle Disease Virus in clinical samples using real time RT-PCR and melting curve analysis based on matrix and fusion genes amplification. *Veterinary World* 6(5):239—243.
- Al-Zubeedy, A. Z. 2009. Immune respons in day old broiler chicks vaccinated against Newcastle Disease Virus. *Iraqi Journal Vet. Science*. 23(2):143—146.

- Ariesta, A.H., I.G. Mahardika, dan G.A.M.K. Dewi. 2015. Pengaruh level energi dan protein ransum terhadap penampilan ayam kampung umur 0 – 10 minggu. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18 (3):89—94.
- Ashraf, A dan M. S. Shah. 2014. *Newcastle Disease: Present status and future challenges for developing countries*. *African Journal of Microbiology Research*, 8(5):411—416.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2004. Informasi Temulawak Indonesia. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI bekerja sama dengan Gabungan Pengusaha Jamu Indonesia, BPPOM RI.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2022. Inovasi Teknologi Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Bratawidjaja, K. G. dan I. Rengganis. 2010. *Imunologi Dasar*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cribb, P. J. 2004. United states dairy export council monograph: whey proteins and immunity. *Med Sci Sports Exer*, 35(5):1—12.
- Dhamayanti, N. L. P. I, dan D. A. Hewajuli. 2015. Peran sistem kekebalan non-spesifik dan spesifik pada unggas terhadap *Newcastle Disease*. *Wartazoa*, 25(3):135—146.
- Darfanisari, L. K. 2018. Perbedaan Pemberian Ekstrak Temulawak, Kunyit dan Lengkuas Terhadap Bobot Badan Ayam Jawa Super. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Nusantara PGRI. Kediri.
- Daryono, B. S. dan A. B. I. Perdamaian. 2019. *Karakterisasi dan Keragaman Genetik Ayam Lokal Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Djauzi, S. 2003. Perkembangan Imunomodulator. Simposium Peranan Echinacea sebagai Imunomodulator dalam Infeksi Virus dan Bakteri. 24 Mei 2003. Jakarta.
- Ebadi, M. 2002. *Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine*. CRC Press. Washington DC. New York.
- Fauci. 2008. *Harrison's : Principles of Internal Medicine*. 17th Edition. The McGraw-Hill Companies. P. USA.
- Fetriza, Z. 2013. Studi Histopatologi Pengaruh Ekstrak Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) pada Organ Pertahanan Ayam Broiler. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Hadipour, M. M. 2009. Serology survey of curcumin disease virus antibodies in backyard chickens around maharlou lake in Iran. *Journal Anima and Vet Adv*, 8(1):59—61.
- Harini, A. P., H. G. A. Kumar., G. P. Kumar, dan N. Shivakumar. 2013. An overview of imunologis adjuvat. *Journal Vaccines Vaccine*, 4(2):1—4.
- Harimoto, T, dan Y. Kawaoka. 2001. Pandemic threat posed by Avian Influenza a viruses. *Clin. Microbial*, 14(1):129—149.
- Heider, A., L. Mochalova, T. Harder, A. Tuzikov, N. Bovin, A. Wolff, M. Matrosovich, and B. Schweiger. 2015. Alterations in hemagglutinin receptor-binding specificity accompany the emergence of highly pathogenic Avian Influenza Viruses. *Journal Virol*, 89(5): 395—405.
- Hsiang Jung, T. S. A, dan L. Dih-Fa. 2000. Evaluation of the protection efficacy of Newcastle Disease vaccination programs. *Journal of Thoracicand Cardiovascular Surgery*, 25(1):35—41.
- Iskandar, S. 2017. Sentul Terseleksi Ayam Pedaging Unggul. Bahan Konferensi Pers. Balai Penelitian Ternak, Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Jamilah, N., Suthama, dan L.D. Mahfudz. 2013. Performa produksi dan ketahanan tubuh broiler yang diberi pakan step down dengan penambahan asam sitrat sebagai acidifier. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(4):251—257.
- Jitoe A., T. Masuda, I. G. P. Tengah, D. N. Suprpta, L. W. Gara, dan N. Nakatani. 1992. Antioxidant activity of tropical ginger extracts and analysis of the contained curcuminoids. *Journal Agric Food Chemistry*, 40 (5):1337—1340.
- Junguera, L. C. 1977. Basic Histology. Edition 8. McGraw-Hill. New York.
- Kawaoka, Y., A. Nestoro Wics, D. J. Alexander, dan R. G. Webstar, 1987. Molecular analysis of the haemagglutinin genes of h5 influenza a viruses origin of virulent turkey strain. *Virology*, 158(5):218—227.
- Kementrian Pertanian. 2008. Manual Penyakit Unggas. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementrian Pertanian RI. Jakarta.
- Kencana, G. A. Y., I. N. Suartha, D. R. B. Nainggolan, dan A. S. L. Tobing. 2013. Respon imun ayam petelur pascavaksinasi Newcastle Disease dan Egg Drop Syndrome. *Jurnal Sains Veteriner*, 35 (1) : 81 – 90.
- Kompasiana. 2015. Temulawak asli Indonesia dan penuh khasiat. http://www.kompasiana.com/abest/temulawak-asli-indonesia-dan-penuh-khasiat_54f5f997a3331137028b4624. Di akses pada 09 September 2022.

- Koswara, S., C. A. Oktavia, dan Sumarto. 2012. Panduan Proses Produksi Temulawak Instant. Seafast Center LPPM IPB. Bogor.
- Kurniawan. 2007. Peternakan dan Kesehatan Hewan: Antibiotik Growth Promotor VS Alternatif Growth Promotor. Erlangga. Yogyakarta.
- Masuda T, J. Isobe., A. Jitoe, Naktani, dan Nobuji. 1992. Antioxidative curcuminoids from rhizomes of *Curcuma xanthorrhiza*. *Phytochemistry*, 31(10):3645—3647.
- Masruhah. 2008. Pengaruh Limbah Padat Tahu dalam Ransum terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam. Skripsi. UIN Malang. Malang.
- Mayahi, M., F. Talazadeh, dan H. Aslahi. 2013. Effect of the commercial mixed live Newcastle Disease and Infectious Bronchitis Vaccines and the use of two separate vaccines given simultaneously on systemic antibody responses. *Iranian Journal Of Virology*, 7(3):17—21.
- Mayora, W. I., S. Tantalo, K. Nova, dan R. Sutrisna. 2018. Performa ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak) periode *starter* pada pemberian ransum dengan protein kasar yang berbeda. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 2(1):50—55.
- Mills, S, dan K. Bone. 2000. Principles and Practice of Phytotherapy (Modern Herbal Medicine). Churchill Livingstone Edition. Amerika Serikat.
- Nurkholis, D. R., S. Tantalo, dan P. E. Santosa. 2013. Pengaruh pemberian kunyit dan temulawak melalui air minum terhadap titer antibodi AI, IBD, dan ND pada broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2):37—43.
- Office International Epizootic. 2002. Animal Disease Data (*Newcastle Disease*) <http://www.oie.animal-health-in-the-world/animal-disease/Newcastle-disease/>. diakses pada 17 Mei 2022.
- Office International Epizootic. 2008. Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animals. <http://ww.oie.int>. diakses pada 20 Mei 2022.
- Office International Epizootic. 2012. Newcastle Disease. OIE Terrstrial Manual. Paris.
- Paryanto, I. dan Srijanto, B. 2006. Ekstraksi kurkuminoid dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) secara perkolasi dengan pelarut etanol. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 4(2):35—36.
- Prana, M. S. 2008. The Biologi of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). Bhiopharmaca Research Center Bogor Agricultural University. Bogor.

- Purnomowati, S, dan A. Yoganingrum. 1997. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). LIPI. Pusat Jakarta.
- Putri, N. I., Gushairiyanto, dan Depison. 2020. Bobot badan dan karakteristik morfometrik beberapa galur ayam lokal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(3):256—263.
- Raharjo, M. dan O. Rostiana. 2003. Standar Prosedur Operasional Budidaya Temulawak. Sirkular No. 8. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitro. Bogor.
- Rao, M. N. A. 1995. Antioxidant Properties of Curcumin. International Symposium on Curcumin Phannacochemistry (ISCP). Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada bekerjasama dengan The Departement of Pharmacochemistry Vrije Universiteit Amsterdam.
- Rose. 2001. Principles of Poultry Science. CAB International Cornell University Press. London.
- Rovid, A.S. 2015. Avian Influenza, Fowl Plague, Grippe Aviarie. <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php>. diakses pada 20 Agustus 2022.
- Sari, M. L. 2017. Performa Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak) Periode Grower Pada Pemberian Ransum Dengan Protein Kasar Yang Berbeda. Skripsi. Universitas Lampung.
- Sari, N.W., I. Lukistyowati, dan N. Aryani. 2012. Pengaruh pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) terhadap kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio L*) setelah diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17(2):43—59.
- Sartika, T. 2016. Panen Ayam Kampung 70 Hari. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sofjan, I. 2012. Optimalisasi protein dan energi ransum untuk meningkatkan produksi daging ayam lokal. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 5 (2):96—107.
- Solihat, S. R. 2010. Gambaran Darah, Bursa Fabricius, Timus, dan Populasi Mikroba Sekum Ayam Broiler yang diberi Prebiotik (*Xilooligosakarida*) dari Tongkol Jagung. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suardana, I. B. K., I. M. R. K. Dewi, dan I. G. N. K. Mahardika. 2009. Respons imun itik Bali terhadap berbagai dosis vaksin Avian Influenza H5N1. *Jurnal Veteriner*, 10(3):150—155.

- Tizard, I. R. 2000. *Immunology: An Introduction*. Edition 6. Saunders College Publishing. New York.
- Tizard, I. R. 1988. *Pengantar Imunologi Veteriner*. Penerjemah. Soehardjo H, dan P. Masduki., Airlangga Press. Surabaya.
- Toghyani, M., M. Tohidi., A. A. Gheisari and S. A. Tabeidian. 2010. Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. *Afr. Journal Biotechnol*, 9(2):6819—6825.
- Trobos Livestock. 2015. Imunosupresi ditekan Kekebalan Optimal. <http://troboslivestock.com/detail-berita/2015/05/01/11/5944/imunosupresi-ditekan-kekebalan-optimal>. Diakses pada 17 Februari 2023.
- Urfa, S., H. Indrijani, dan W. Tanwiriah. 2017. Model kurva pertumbuhan ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) umur 0-12 minggu. *Jurnal Ilmu Ternak*, 17(1):59—66.
- Utami, T., M. U. E. Sanam., D. F. Djungu., Y. Y. Sitompul., dan T.C. Tophianong. 2020. Pelatihan dan pendampingan beternak ayam kampung super untuk peningkatan ekonomi dan perbaikan gizi masyarakat di Desa Camplong II. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 5(1):37—45.
- Varalakshmi, C., A. M. Ali, B. V. V. Pardhasaradhi, R. M. Srivastava, S. Singh, and A. Khar. 2008. Immunomodulatory effects of Curcumin: in-vivo.int. *International Immunopharmacology*, 8(5):688—700.
- Wang, D. H., Huifang, Z. Luli, L. Wei, Z. Hanlin, H. Guanyu, L. Jia, and H. Lin. 2015. Effect of dietary supplementation with *Turmeric rhizome* Extract on growth performance, carcass characteristics, antioxidant capability, and meat quality of Wenchang broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 14(4):3870.
- Wibowo, S.E., W. Asmara, M. H. Wibowo, dan B. Sutrisno. 2013. Perbandingan tingkat proteksi program vaksinasi *Newcastle Disease* pada broiler. *Jurnal Sains Veteriner*, 31(1):16—26.
- Wibowo, M. H, dan S. Amanu. 2010. Perbandingan beberapa program vaksinasi penyakit *Newcastle* pada ayam buras. *Jurnal Sains Veteriner*, 28(5):27—35.
- Wiedosari, E. 2013. Aktivitas Proliferasi Sel Limfosit Mencit Secara In Vitro Dari Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- World Health Organization. 1999. *Monograph on Selected Medicinal Plant*. Vol 1. Jenewa.

Yuharmen., Y. Eryanti, dan Nurbalatif. 2002. Uji aktivitas antimikroba minyak atsiri dan ekstrak methanol lengkuas (*Alpinia galanga*). [http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natural/vol4\(2\)/yuharmen.pdf/](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natural/vol4(2)/yuharmen.pdf/). Di akses pada 28 November 2022.

Yuniusta., S. Tantalo, dan D. Septinova. 2007. Perbandingan performance antara broiler yang diberi kunyit dan temulawak melalui air minum. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 11(1):25—30.

Zainudin, D. dan I. W. T. Wibawa. 2009. Biosekuriti dan Managemen Penyakit Ayam Lokal. <http://www.scribd.com/doc/16985320/biosekuriti-ayam-lokal>, diakses 28 Mei 2022.