

PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI VITAMIN E, SELENIUM DAN ZINC MELALUI AIR MINUM TERHADAP TITER ANTIBODI ND DAN AI PADA AYAM KAMPUNG JANTAN

Effect of Combinations of Vitamin E, Selenium, and Zinc Through Drinking Water on ND and AI Antibody Titer in Rooster

Annisa Fadhilah^{1*}, Madi Hartono¹, Liman Liman¹, dan Purnama Edy Santosa¹

¹Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

*E-mail: annisafadhilah9@gmail.com

ABSTRACT

The demand for rooster traditionally maintained ones continues to increase every year causing the productivity of rooster to decrease further so it's necessary to add Vitamin and Micro Minerals to rooster. The research to knowing ND and AI antibody titer on giving combinations Vitamin E, Selenium, and Zinc in Rooster. This research was held on January–March 2022 at the Lapang Terpadu Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The Antibody Titers has analyzed at PT. Medion Indonesia's Medilab Laboratory. This research has 3 tests with 4 samples including P0: drinking water excludes Vitamin E, Selenium, and Zinc (control); P1: drinking water includes 0,015 g/kg BB/day (vitamin E 0,6 IU, selenium 0,006 mg, and Zinc 2,4 mg content); P2: drinking water include 0,03 g/kg BB/day (vitamin E 1,2 IU, selenium 0,012 mg, and Zinc 4,8 mg content); P3: drinking water include 0,06 g/kg BB/day (vitamin E 2,4 IU, selenium 0,024 mg, and Zinc 9,6 mg content). The analytical method used in this study uses multiple descriptive analyses. The result of this study is the highest average ND (*Newcastle Disease*) antibody titer was at P1 of log 362,6 with a dose of drinking water including 0,015 g/kg BB/day (vitamin E 0,6 IU, selenium 0,006 mg, and Zinc 2,4 mg content), and the highest AI (*Avian Influenza*) antibody titer was at P3 of log 5,1 with a dose of drinking water include 0,06 g/kg BB/day (vitamin E 2,4 IU, selenium 0,024 mg, and Zinc 9,6 mg content).

Keywords: ND and AI Antibody Titer, Rooster, Selenium, Vitamin E, Zinc.

ABSTRAK

Permintaan ayam kampung yang di pelihara secara tradisional terus meningkat setiap tahunnya menyebabkan produktivitas ayam kampung semakin menurun sehingga perlu penambahan Vitamin dan mineral mikro pada ayam kampung jantan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui titer antibodi ND dan AI pada pemberian kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc pada ayam kampung jantan. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari–Maret 2022 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Titer antibodi dianalisis di Laboratorium Medilab PT. Medion Indonesia. Penelitian ini terdiri dari 3 kali pengujian dengan 4 sampel diantarnya P0 : air minum tanpa Vitamin E, Selenium, dan Zinc (kontrol); P1 : air minum dengan 0,015 g/kg BB/hari (kandungan vitamin E 0,6 IU, selenium 0,006 mg, dan Zinc 2,4 mg); P2 : air minum dengan 0,03 g/kg BB/hari (kandungan vitamin E 1,2 IU, selenium 0,012 mg, dan Zinc 4,8 mg); P3 : air minum dengan 0,06 g/kg BB/hari (kandungan vitamin E 2,4 IU, selenium 0,024 mg, dan Zinc 9,6 mg). metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah rata-rata titer antibodi ND (*Newcastle Disease*) yang tertinggi yaitu pada P1 sebesar log 362,6 dengan kandungan dosis air minum 0,015 g/kg BB/hari (kandungan vitamin E 0,6 IU, selenium 0,006 mg, dan Zinc 2,4 mg), dan titer antibodi AI (*Avian Influenza*) yang tertinggi yaitu pada P3 sebesar log 5,1 dengan kandungan dosis air minum 0,06 g/kg BB/hari (kandungan vitamin E 2,4 IU, selenium 0,024 mg, dan Zinc 9,6 mg).

Kata kunci: Ayam kampung jantan, Selenium, Titer antibodi ND dan AI, Vitamin E, Zink.

PENDAHULUAN

Permintaan ayam kampung terus meningkat setiap tahunnya, di antaranya untuk memenuhi kebutuhan restoran, pasar swalayan, atau pasar tradisional. Ayam-ayam kampung tersebut disuplai oleh para pengumpul yang mendapatkan pasokan dari beberapa peternakan ayam kampung yang dikelola secara

tradisional (Iswanto, 2002). Pada 2020, populasi ayam buras di Indonesia mencapai 308 juta ekor dan mengalami peningkatan sebesar 2,17% dari populasi ayam buras 2019 sebesar 301 juta ekor (BPS, 2020).

Ayam kampung mempunyai keistimewaan yaitu daya tahan penyakit yang cukup baik, dapat beradaptasi dengan lingkungannya, relatif mudah dipelihara, tidak memerlukan modal yang besar, serta hasil produksi berupa daging atau telur yang banyak disukai oleh masyarakat. Ciri khas dari pemeliharaan ayam kampung secara intensif adalah penggunaan bibit unggul, pengendalian hama dan penyakit, perkandungan, pemberian makanan, pengelolaan reproduksi, penanganan pasca panen dan pemasaran, serta manajemen usaha, yang secara keseluruhan dikenal dengan *Sapta Usaha Peternakan*. Pencegahan untuk penyakit yang disebabkan oleh virus dapat dilakukan dengan vaksinasi. Menurut Nilawati dan Suana Irma (2020), Vaksinasi adalah salah satu bentuk program pencegahan penyakit yang digunakan oleh peternakan dengan menggunakan vaksin virus yang dilemahkan dengan kondisi optimal sehingga penyimpanan vaksin ditempatkan di ruangan dingin dan jika terlalu lama ditempatkan disuhu dingin mengakibatkan vaksin mati atau rusak. Decker (2000) menyatakan bahwa antibodi merupakan bentuk adaptasi dari sistem pertahanan pada vertebrata sebagai pelindung terhadap mikroorganisme patogen.

Produktivitas ayam kampung semakin menurun dari tahun ke tahun hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, pakan dan tatalaksana. Salah satu tatalaksana yang perlu diperhatikan yaitu kesehatan ayam (Pramudyati, 2009). Menurut Sunari (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan ayam jantan lebih tinggi daripada ayam betina, karena adanya sekresi hormon androgen yaitu testosteron. Hormon testosteron yang meningkat akan menurunkan respon imun atau kekebalan tubuh.

Penambahan vitamin dan mineral mikro berperan penting bagi ternak walaupun jumlah yang dibutuhkan hanya sedikit. Paik (2001) menyatakan bahwa zinc mampu memberi peran penting dalam mengoptimalkan fungsi sistem tanggap kebal. Menurut Yuslianti (2018) vitamin E turut berperan dalam kesehatan sistem imun, salah satu alasan vitamin E baik untuk sistem imun adalah efek antioksidannya. Sebagai zat antioksidan, kehadiran vitamin E juga membantu mengendalikan ketidakseimbangan radikal bebas. Hasil penelitian Siswanto *et al.*, (2013) menyatakan bahwa vitamin E, selenium, dan zinc diperlukan dalam sistem pertahanan tubuh karena perannya sebagai zat gizi antioksidan.

MATERI DAN METODE

Materi

Alat-alat yang digunakan yaitu peralatan kandang untuk pemeliharaan ayam kampung antara lain kandang ayam kampung, bambu untuk membuat 12 petak kandang, sekam dan koran bekas sebagai litter, plastik terpal sebagai tirai, lampu bohlam 25 watt sebanyak 12 buah, sputut untuk vaksinasi, 12 buah *baby chickfeeder*, 12 buah tempat minum manual, 12 buah *hanging chick feeder*, 1 buah nampan air *dipping*, 1 buah ember, 1 buah *hand sprayer*, 1 buah timbangan kapasitas 10 kg untuk menimbang ransum, 1 buah timbangan elektrik, 1 buah *thermohygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di kandang, karung, dan plastik.

Peralatan untuk pengambilan darah diantaranya 12 buah *disposable syringe* 5 ml untuk mengambil sampel darah ayam, 12 buah tabung *eppendorf* untuk wadah serum darah, kapas, gunting, dan pisau, serta peralatan pengujian titer antibodi ND dan AI meliputi *micromixer*, *microplate* bentuk V, *micropipe multichannel*, alat tulis, kertas, dan kamera untuk dokumentasi.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu 60 ekor DOC ayam kampung jantan, ransum BR-1, air minum, sediaan kombinasi (Vitamin E, Selenium, dan Zinc), vaksin ND *live*, ND *kill*, AI *kill*, IBD, bahan untuk pengujian titer antibodi meliputi PBS (*Phosphate Buffered Saline*), cairan *choiron allantois*, antisera ND dan AI, serta RBC (*Red Blood Cell*) 1%.

Rancangan Perlakuan

Penelitian ini dilakukan dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu:

- P0: air minum tanpa sediaan Vitamin E, Selenium, dan Zinc (kontrol);
P1: air minum dengan 0,015 g/kg BB/hari (sediaan vitamin E 0,6 IU, selenium 0,006 mg, dan Zinc 2,4 mg);
P2: air minum dengan 0,03 g/kg BB/hari (sediaan vitamin E 1,2 IU, selenium 0,012 mg, dan Zinc 4,8 mg);
P3: air minum dengan 0,06 g/kg BB/hari (sediaan vitamin E 2,4 IU, selenium 0,024 mg, dan Zinc 9,6 mg).

Pelaksanaan Penelitian

1. menyediakan DOC ayam kampung jantan yang belum divaksin *Newcastle Disease* (ND) dan *Avian Influenza* (AI);
2. memberikan air minum yang dicampur dengan larutan gula sebagai elektrolit pada DOC yang baru datang;

3. menimbang bobot ayam kampung jantan setiap pukul 06.00 WIB dengan metode sampel disetiap petak kandang perlakuan masing-masing 1 ekor untuk mendapatkan data bobot badan yang dijadikan dasar untuk menghitung dosis pemberian Vitamin E, Selenium, dan Zinc sesuai dengan perlakuan;
4. ayam dipuaskan selama 1 jam sebelum diberi air minum sesuai perlakuan. Ayam diberi air minum sesuai perlakuan pada pukul 07.00 WIB mulai hari ke-14 sampai ke-60. Pemberian air minum dengan perlakuan dilakukan dengan cara melarutkan dan mencampurkan Vitamin E, Selenium, dan Zinc menjadi satu ke dalam 1/5 kebutuhan air minum;
5. mengukur suhu dan kelembaban 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;
6. melakukan vaksinasi pada ayam kampung jantan saat berumur 7 hari dengan vaksin ND *live* yang 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* diberikan melalui air minum;
7. mengambil sampel darah menggunakan *disposable syringe* melalui *vena brachialis* sebanyak 3 ml (Pengambilan sampel darah dilakukan pada umur 45 hari);
8. sampel darah yang telah diambil kemudian dikirim ke Laboratorium Medilab, Bandar Lampung untuk dianalisis jumlah titer antibodi ND dan AI.
9. selanjutnya, masing-masing perlakuan dan kontrol disusun dalam bentuk tabulasi, histogram, dan dianalisis deskriptif.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah titer antibodi ND dan AI pada ayam kampung jantan yang diberi perlakuan kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc dengan dosis berbeda.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabulasi dan histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Titer Antibodi Newcastle Disease

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata titer antibodi ND (*Newcastle Disease*) pada ayam kampung jantan masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Grafik 1.

Tabel 1. Hasil uji *Hemagglutination Inhibition* titer antibodi *Newcastle Disease*

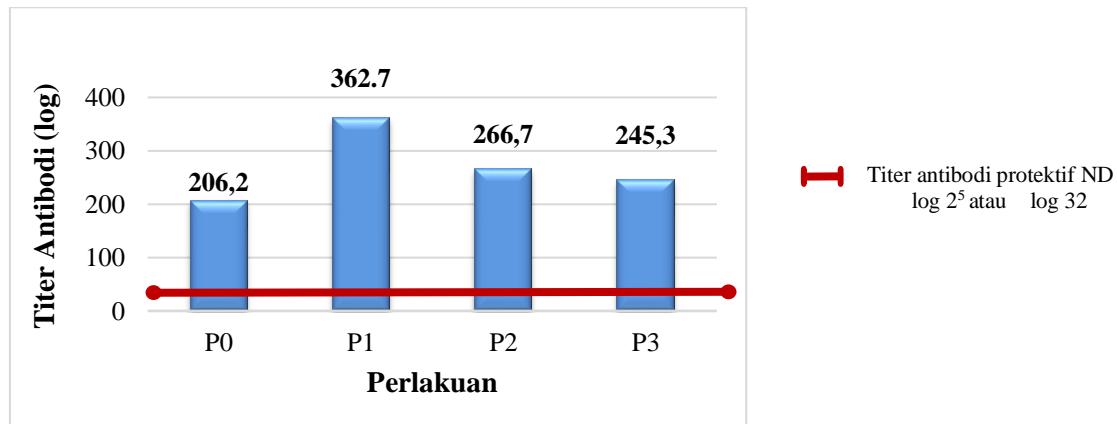
| Ulangan | Perlakuan | | | |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | P0 | P1 | P2 | P3 |
| ----- (log) ----- | | | | |
| 1 | 42,7 | 106,7 | 74,7 | 96,0 |
| 2 | 149,3 | 298,7 | 213,3 | 128,0 |
| 3 | 426,7 | 682,7 | 512,0 | 512,0 |
| Jumlah | 618,7 | 1088,1 | 800,0 | 736,0 |
| Rata-rata | 206,2 ± 198,2 | 362,7 ± 293,3 | 266,7 ± 223,5 | 245,3 ± 231,5 |

Berdasarkan histogram yang disajikan pada Grafik 1. Dapat dilihat bahwa P1 dengan pemberian kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc 0,015 g/kg BB/hari menunjukkan titer antibodi paling tinggi dibandingkan dengan P0 (kontrol), P2 (0,03 g/kg BB/hari), dan P3 (0,06 g/kg BB/hari) pada ayam kampung jantan. Hasil rataan total titer antibodi ND berada pada rentang log 206,2-log 362,7. Hasil tersebut berada pada level protektif pada unggas. Hal ini didukung oleh OIE (2002) bahwa titer antibodi ND yang termasuk protektif bernilai $\geq \log 2^5$ atau $\geq \log 32$.

Pemberian vaksin ND *live* pada umur 7 hari melalui tetes mata dan pemberian vaksin ND *killed* dengan kombinasi AI *killed* pada umur 21 hari, diduga menyebabkan titer antibodi ND menjadi protektif, karena pemberian vaksin kombinasi ND dan AI *killed* mampu menggertak sistem imun pada ayam kampung jantan sehingga membentuk titer antibodi yang protektif terhadap virus ND. Hal ini didukung oleh pendapat Suprijatna *et al.*, (2005) bahwa kelebihan vaksin aktif (*live*) adalah timbulnya sistem kebal (antibodi) lebih cepat dan kemampuan vaksin aktif (*live*) untuk menumbuhkan daya tahan tubuh lebih tinggi dibandingkan vaksin inaktif karena virus tersebut akan tumbuh dan berkembang biak dalam tubuh unggas.

Senada dengan pendapat Cardoso (2005) bahwa penggunaan kombinasi lebih dari satu organisme dalam vaksin kombinasi akan mempengaruhi efektivitas vaksin dalam menginduksi pembentukan titer antibodi menjadi protektif.

Rendahnya jumlah titer antibodi ND pada perlakuan P0 (kontrol) diduga diakibatkan oleh rendahnya tingkat konsumsi ayam yang disajikan pada Tabel 4 rata-rata konsumsi pada perlakuan P0 (kontrol) menunjukkan besaran paling kecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga menyebabkan berkurangnya jumlah protein yang diserap oleh tubuh untuk proses pembentukan antibodi. Hal ini didukung oleh pendapat Buanasita (2020) bahwa protein mampu mendongkrak pembentukan sel-sel imun yang dibutuhkan untuk melawan penyakit. Hal ini menunjukkan bahwa penyerapan protein yang baik akan mempengaruhi pada jumlah titer antibodi yang dihasilkan.



Grafik 1. Hasil uji *Hemagglutination Inhibition* titer antibodi *Newcastle Disease*

Tingginya jumlah titer antibodi ND pada perlakuan P1 menunjukkan bahwa ayam memiliki titer antibodi yang sangat baik. Hal tersebut diduga kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc yang berfungsi sebagai antioksidan mampu menetralkisir radikal bebas yang menempel pada membran sel sehingga menyebabkan pembentukan titer antibodi yang meningkat. Hal ini didukung oleh Tamzil (2014) bahwa Vitamin E merupakan salah satu antioksidan alami yang paling penting dan berfungsi untuk melindungi sel dan jaringan dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Senada dengan pendapat Aslam *et al.*, (2017) bahwa cincin fenol yang terdapat pada Vitamin E mampu memberikan ion hidrogennya kepada radikal bebas dengan menghambat peroksidasi PUFA, tanpa adanya Vitamin E PUFA di sepanjang membran sel akan teroksidasi dan menyebabkan injuri oksidatif yang akan mengakibatkan kerusakan sel.

Menurut Landes (2005) mekanisme penghambatan peroksidasi lipid oleh vitamin E dimulai pada saat lipid (LH) kehilangan satu hidrogen dan menjadi produk radikal (L°), yang bereaksi dengan oksigen bebas untuk menghasilkan radikal peroksil (LOO). Dengan adanya reaksi radikal peroksil selanjutnya akan diikuti reaksi berantai, hal ini sering terjadi misalnya dalam selaput sel yang dapat mengganggu integritas struktural membran. Vitamin E dapat mengganggu reaksi berantai oleh interaksi dengan peroksil lipid membentuk radikal *hydroperoksida* (LOOH), sehingga menetralkan radikal bebas.

Mineral selenium diduga memiliki peran dalam memecahkan peroksidasi yang mampu mempertahankan integritas membran sel dan meningkatkan sistem imun. Hal ini didukung oleh Gropper *et al.*, (2005) bahwa selenium dalam *glutation peroksidase* mempunyai peranan sebagai katalisator dalam pemecahan peroksidasi yang terbentuk di dalam tubuh menjadi ikatan yang tidak bersifat toksik. Peroksidasi dapat berubah menjadi radikal bebas yang dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh yang ada pada membran sel, sehingga merusak membran sel. Selenium bekerja sama dengan vitamin E dan berperan sebagai antioksidan. Kerja sama tersebut terjadi karena vitamin E menjaga membran sel dari radikal bebas dengan melepas ion hidrogennya, sedangkan selenium berperan dalam memecah peroksidasi menjadi ikatan yang tidak reaktif sehingga tidak merusak asam lemak tidak jenuh yang banyak terdapat dalam membran, membantu mempertahankan integritas membran dan melindungi DNA dari kerusakan.

Penambahan mineral Zinc diduga memiliki peran dalam menangkal radikal bebas. Menurut Gropper *et al.*, (2005) peran mineral Zinc sebagai zat nutrisi yang berfungsi sebagai antioksidan dalam membuang radikal bebas pada membran plasma. Sementara menurut Patria *et al.*, (2013) bersama dengan enzim *dismutase superoksid*, Zinc terlibat dalam pencegahan oksidasi akibat radikal bebas.

Jumlah titer antibodi pada perlakuan P2 dan P3 cenderung mengalami penurunan diduga pemberian

dosis yang tinggi pada kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc dapat menurunkan titer antibodi ND. Hal ini didukung oleh Subowo (2009) bahwa dosis tinggi cenderung menurunkan sistem imun, sedangkan dosis rendah cenderung meningkatkan respon imun. Rendahnya jumlah titer antibodi ND disebabkan juga semakin tinggi Vitamin E yang diberikan maka akan mengakibatkan terjadinya penghambatan aktivasi enzim protein kinase, sehingga menurunkan titer antibodi ND yang terbentuk pada ayam. Hal ini sependapat oleh Gay dan Meydani (2002) bahwa peningkatan Vitamin E menghambat aktivasi enzim protein kinase yang menyebabkan penurunan trombosit dan menurunkan akumulasi superokide dalam sel makrofag. Sareharto (2010) berpendapat bahwa radikal bebas mempunyai sifat reaktivitas tinggi, karena mampu menarik elektron di sekitarnya, serta dapat mengubah suatu molekul menjadi suatu radikal. Radikal bebas akan membentuk radikal baru apabila bertemu molekul lain, sehingga terjadi reaksi berantai (*chain reaction*) yang bersifat merusak sel. Daya rusak radikal bebas jauh lebih besar, dibanding dengan oksigen biasa. Reaksi rantai tersebut akan berhenti apabila di dalam sel terdapat antioksidan.

Pendapat Kaihena (2022) bahwa antioksidan mengatur produksi dan eliminasi oksidan. Sistem pertahanan ini sangat penting dalam penanganan kerusakan yang terjadi selama proses stres oksidatif. Senada dengan Alifariki (2019) bahwa stres oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan. Salvayre *et al.*, (2006) menyatakan bahwa tingkat radikal bebas dalam sistem imun yang melewati batas normal akan berdampak negatif terhadap sistem imun. Untuk itu, antioksidan berperan menangkap radikal bebas dalam sel dan meningkatkan sistem imun sehingga integritas membran sel tetap terjaga dengan baik.

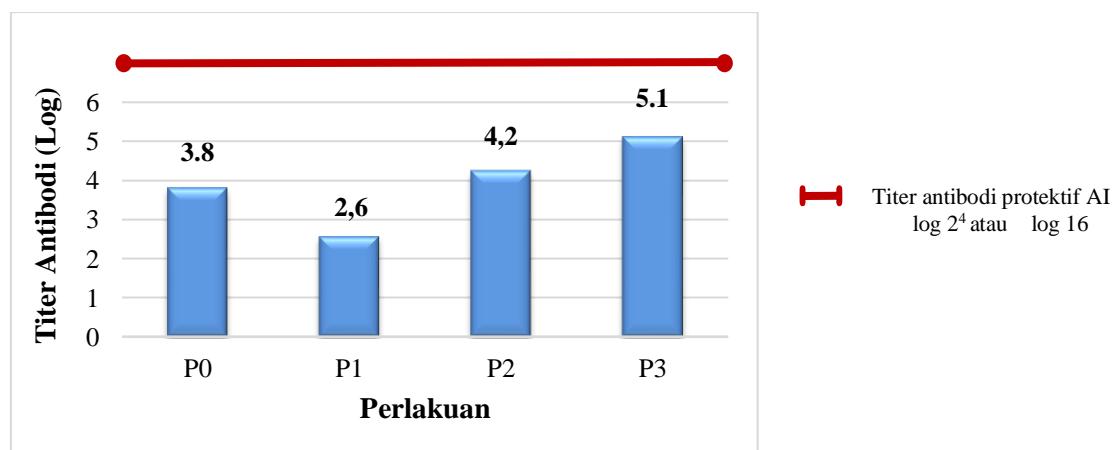
Menurut Meydani *et al.*, (2005) integritas membran sel ini sangat mempengaruhi fungsi imunitas terutama sel-sel imun utamanya sel T helper dalam berinteraksi dengan *antigen presenting cell* (APC). Terjaganya integritas membran sel dapat menjaga/meningkatkan komunikasi sel yang pada akhirnya mempengaruhi produksi sitokin. Widhyari (2012) menyatakan bahwa sitokin berperan dalam banyak respon imun seperti aktivasi sel T, sel B, monosit dan makrofag sehingga meningkatkan sistem imun.

Pengaruh Perlakuan terhadap Titer Antibodi Avian Influenza

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata titer antibodi AI (*Avian Influenza*) pada ayam kampung jantan masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Grafik 2.

Tabel 2. Hasil uji *Hemagglutination Inhibition* titer antibodi *Avian Influenza*

| Ulangan | Perlakuan | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | P0 | P1 | P2 | P3 |
| (log) | | | | |
| 1 | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 3,3 |
| 2 | 2,7 | 2,0 | 4,0 | 4,0 |
| 3 | 6,7 | 4,0 | 6,7 | 8,0 |
| Jumlah | 11,3 | 7,7 | 12,7 | 15,3 |
| Rata-rata | 3,8 ± 2,5 | 2,6 ± 1,3 | 4,2 ± 2,3 | 5,1 ± 2,5 |



Grafik 2. Hasil uji *Hemagglutination Inhibition* titer antibodi *Avian Influenza*

Berdasarkan histogram yang disajikan pada Grafik 2. Dapat dilihat bahwa P3 dengan pemberian kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc 0,06 g/kg BB/hari menunjukkan titer antibodi paling tinggi

dibandingkan dengan P0 (kontrol), P1 (0,015 g/kg BB/hari), dan P2 (0,03 g/kg BB/hari) pada ayam kampung jantan. Hasil rataan total titer antibodi AI berada pada rentang log 3,8-log 5,1. Hasil tersebut belum berada pada level protektif pada unggas. Menurut OIE (2002) standar titer antibodi yang protektif terhadap virus AI adalah $\geq \log 2^4$ atau $\geq \log 16$.

Pemberian vaksin AI *killed* pada umur 21 hari tanpa adanya pemberian AI *live* diduga menyebabkan titer antibodi AI pada ayam kampung jantan belum protektif. Hal ini didukung oleh Harini *et al.*, (2013) bahwa vaksin inaktif (*killed*) mengandung oil adjuvant sehingga proses pelepasan antigen menjadi lebih lambat. Diperlukan waktu yang relatif lama untuk memicu pembentukan antibodi maksimal, namun respons kekebalan yang terbentuk dapat bertahan lebih lama di dalam tubuh ayam dibandingkan dengan penggunaan vaksin aktif (*live*). Kandungan *adjuvant* inilah yang menyebabkan vaksinasi dengan menggunakan vaksin inaktif (*killed*) menimbulkan reaksi pembentukan antibodi yang lebih lambat dibandingkan dengan menggunakan vaksin aktif (*live*).

Tingginya titer antibodi AI pada perlakuan P0 (kontrol) dibandingkan P1, diduga pada dosis P1 belum mampu meningkatkan titer antibodi sehingga kombinasi Vitamin E, Selenium, dan Zinc bertindak sebagai imunosupresan. Hal ini didukung oleh pendapat Tizard (2009) bahwa imunosupresan adalah kasus yang bersifat menekan respon pembentukan imunitas tubuh. Kondisi imunosupresan dapat terjadi pada ayam kampung di semua umur yang mengakibatkan terhambatnya proses pembentukan antibodi karena adanya gangguan pada organ limfoid. Senada dengan Bratawidjaja (2006) imunosupresan menekan aktivitas sistem imun dengan menghambat transkip dari sitokin, sehingga hal terpenting dari sistem imun menjadi lemah.

Penambahan dosis pada P2 dan P3 menyebabkan jumlah titer antibodi AI semakin meningkat, diduga antioksidan yang terkandung dalam Vitamin E, Selenium, dan Zinc mampu mengurangi efek radikal bebas. Hal ini didukung oleh Landes (2005) bahwa Vitamin E dapat mengganggu reaksi berantai oleh interaksi dengan peroksil lipid membentuk radikal *hydroperoksida* (LOOH), sehingga menetralkan radikal bebas. Senada dengan pendapat Hariyatmi (2004) bahwa Vitamin E berada di dalam lapisan fosfolipid membran sel dan berfungsi melindungi asam lemak jenuh ganda dan komponen membran sel lain dari oksidasi radikal bebas dengan memutuskan rantai peroksida lipid yang banyak muncul karena adanya reaksi antara lipid dan radikal bebas dengan cara menyumbangkan satu atom hidrogen dari gugus OH pada cincinnya ke radikal bebas, sehingga terbentuk radikal vitamin E yang tidak merusak.

Waluyo (2010) berpendapat bahwa mineral selenium merupakan antioksidan yang kuat dan berperan memperkuat sistem imun. Ia membentuk perioksida glutation (*glutathione peroxidase*) yaitu enzim antioksidan yang paling kuat. Senada dengan pendapat Barciela *et al.*, (2008) bahwa Selenium (Se) merupakan elemen nutrisi penting karena perannya pada serangkaian reaksi biokimia yang meningkatkan aktivitas antioksidan di dalam tubuh. Efek negatif dari *reactive oxygen species* (ROS) dan *reactive nitrogen species* (RNS) dapat diatasi baik dengan antioksidan nonenzimatis maupun antioksidan enzimatik.

Selenium merupakan elemen yang sangat dibutuhkan dalam sintesis antioksidan enzimatik. Kompleks selenium-asam amino, *Selenocysteine*, merupakan senyawa yang berperan dalam sintesis berbagai *selenoenzyme* seperti *glutathione peroxidase* (antioksidan), *iodothyronine deiodinases* (pengatur aktivitas hormone tiroid), dan *thioredoxin reductases* (meregenerasi sistem antioksidan).

Penambahan mineral Zinc diduga mampu meningkatkan sistem imun melalui perannya sebagai antioksidan yang tinggi. Hal ini didukung oleh Gropper *et al.*, (2005) bahwa peran mineral Zinc sebagai antioksidan dalam membuang radikal bebas pada membrane plasma. Hal ini didukung oleh Winarsi (2004) bahwa pemberian Zinc dapat meningkatkan jumlah sel limfosit secara nyata di dalam sirkulasi darah perifer. Peningkatan jumlah limfosit disebabkan karena Zinc mampu meningkatkan aktivitas enzim katalase dan enzim *superoksid dismutase* (SOD). Aktivitas SOD sangat membantu dalam menjaga kerusakan sel akibat adanya radikal bebas. Hal ini sependapat dengan Widhyari (2012) bahwa pemberian Zinc mampu meningkatkan produksi sitokin oleh sel limfosit T helper sehingga menyebabkan terjadinya proliferasi dan diferensiasi sel. Sitokin berperan dalam banyak respon imun seperti aktivasi sel T, sel B, monosit dan makrofag. Menurut Cunningham (2002) sel T merupakan pengatur utama bagi seluruh fungsi tanggap kebal dengan cara membentuk serangkaian mediator protein yang disebut limfokin.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa titer antibodi ND (*Newcastle Disease*) yang tertinggi yaitu pada P1 sebesar log 362,6 dengan dosis air minum dengan 0,015 g/kg BB/hari (sediaan Vitamin E 0,6 IU, Selenium 0,006 mg, dan Zinc 2,4 mg), dan titer antibodi AI (*Avian Influenza*) yang tertinggi yaitu pada P3 sebesar log 5,1 dengan dosis air minum dengan 0,06 g/kg BB/hari (sediaan

vitamin E 2,4 IU, Selenium 0,024 mg, dan Zinc 9,6 mg).

Saran

Berdasarkan penelitian ini, saran yang disampaikan adalah:

1. perlu penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan dosis perlakuan dan memperpanjang masa pengambilan darah ayam kampung jantan;
2. merekomendasikan kepada praktisi dan peternak bahwa pada kasus ND diberikan perlakuan air minum dengan 0,015 g/kg BB/hari (sediaan Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan Zinc 4,8 mg) untuk meningkatkan titer antibodi ND dan pada kasus AI diberikan perlakuan air minum dengan 0,06 g/kg BB/hari (sediaan Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan Zinc 4,8 mg) untuk meningkatkan titer antibodi AI pada ayam kampung jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifariki, L. O. 2019. Epidemiologi Hipertensi. Leutikaprio. Yogyakarta.
- Aslam MF, Majeed S, Aslam S, dan Irfan JA. 2017. Vitamins: Key role players in boosting up immune response-A mini review. *Vitam Miner.* 6(1):1-8.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Populasi Ayam Buras di Indonesia. Jakarta.
- Barciela, J., Herrero, C., Garcia-Martin, S. dan Peña, R. M. 2008. A brief study of the role of selenium as antioxidant. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry.* 7(8):3151-3155.
- Bratawidjaja. 2006. Imunologi Dasar Edisi 6. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Buanasita Annas. 2020. Peran zat gizi untuk sistem imun tubuh. <https://laboratoriumgizi.jatimprov.go.id/peran-zat-gizi-untuk-sistem-imun-tubuh/>. Diakses pada 7 Juli 2022.
- Cardoso, F. 2005. Manajemen Sumber Daya Manusia. Bumi Aksara. Jakarta.
- Cunningham, J. G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. Ed ke-3. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Decker, J. M. 2000. Introduction to Immunology. Blackwell Science. USA.
- Gay R. dan S. N. Meydani. 2002. The effects of vitamin E, vitamin B6, and vitamin B12 on immune function. *Nutr Clin Care.* 4(4): 188-198.
- Gropper, S.C., J. L. Smith, dan J. L. Groff. 2005. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Thomson Wadsworth. Washington.
- Harini, A. P., H. G. A. Kumar, G. P. Kumar, dan N. Shivakumar. 2013. An overview of immunologic adjuvant. A Review of *J. Vaccines Vaccine.* 4(1): 1-4.
- Hariyatmi. 2004. Kemampuan vitamin E sebagai antioksidan terhadap radikal bebas pada lanjut usia. *Jurnal MIPA.* 14(1): 52-60.
- Iswanto, H. 2002. Mengenal Lebih Dekat Ayam Kampung Pedaging. Agro Media Pustaka. Yogyakarta.
- Kaihena Martha. 2022. Sehat Dengan Manggis: Khasiat Untuk Terapi Tuberkulosis dan Peningkatan Sistem Imun. Epigraf Komunikata Prima. Jawa tengah.
- Landes, V. N. 2005. Vitamin E Elucidation of The Mechanism of Side Chain Degradation and Gene Regulatory Functions. Disertasi. Fakultat Mathematisch-Naturwissenschaftlichen. Universitat Potsdam.
- Meydani S. N, S. N. Han, dan D. Wu. 2005. Vitamin E and immune response in the aged: molecular mechanism and clinical implication. *Immunol Rev.* 277(17): 1380-1386.
- Nilawati, dan Suana Irma. 2020. Sistem informasi data vaksin dan pakan ayam pada PT. Telur Sukses Sejahtera Sebapo II menggunakan scan barcode. *Jurnal Akademika.* 12(2): 1907-3984.
- Office International Epizootic. 2002. Animal Disease Data (Newcastle Disease). www.oie.int. Diakses pada 10 Desember 2021.
- Paik, I.K. 2001. Application of chelated minerals in animal production. Asian- Aust. *J. Anim. Sci.* 14: 191-198.
- Patria, D. A., K. Praseno dan S. Tana. 2013. Kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit Puyuh (*Coturnix coturnix japonica* Linn.) setelah pemberian larutan kombinasi mikromineral (Cu, Fe, Zinc, Co) dan vitamin (A, B1, B12, C) dalam air minum. *Buletin Anatomi dan Fisiologi,* 21 (1): 26-35.
- Pramudyati, S. 2009. Petunjuk Teknis Beternak Ayam Buras. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sumatera Selatan.
- Salvayre A. N. 2006. Antioxidant and cytoprotective properties of highdensity lipoproteins in vascular cells.

- Free Radical Biology and Medicine.* 41(7): 1031-1040.
- Sareharto, T. P. 2010. Kadar Vitamin E Rendah Sebagai Faktor Risiko Peningkatan Bilirubin Serum Pada Neonatus . Thesis. Program Pasca Sarjana. Magister Ilmu Biomedik dan Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Kesehatan Anak. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Siswanto, Budisetyawati, dan F. Ernawati. 2013. Peran beberapa zat gizi mikro dalam sistem imunitas. *Jurnal Gizi Indonesia.* 36(1): 57-64.
- Subowo. 2009. Imunobiologi Edisi 2. Sagung Seto. Jakarta.
- Sunari. 2001. Persentase Bagian Pangan dan Non Pangan Itik Mandalung Pada Berbagai Umur. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. bogor.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tamzil, M. H. 2014. Stres panas Pada Unggas: metabolism, akibat dan upaya penanggulannya. *Wartazoa.* 24(2): 57-66.
- Tizard, I. R. 2009. Immunity in the Fetus and Newborn. In: *Veterinary Immunology.* 4(5): 221-233.
- Waluyo, S. 2010. The Book of Antiaging: Rahasia Awet Muda. Gramedia. Jakarta.
- Widhyari, S. D. 2012. Peran dan Dampak Defisiensi Zinc (Zn) Terhadap Sistem Tanggap Kebal. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarsi, H. 2004. Respon Hormonal dan Imunitas Wanita Premenopause Terhadap Minuman Fungsional Berbahan Dasar Susu Skim yang Disuplementasi dengan Isoflavon Kedelai dan Seng. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuslanti, E. R. 2018. Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan. Deepublish. Yogyakarta.