

Penerapan Vaksinasi ND-AI dan Pemberian Probiotik untuk Menurunkan Tingkat Mortalitas dan Meningkatkan Pertumbuhan Ayam Lokal

Ismoyowati^{1*}, Elly Tugiyanti¹, Imam Suswoyo¹, Rosidi¹, Nu'man Hidayat¹, Ibnu Hari Sulistyawan¹

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

Corresponding author email: ismoyowati@unsoed.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima: 27 Agustus 2023
Direvisi: 17 September 2023
Disetujui: 2 Oktober 2023

Keywords:

Vaksinasi,
Titer Antibodi,
Probiotik,
Bobot Badan,
Ayam Lokal

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada Kelompok Wanita Tani Ternak (KWTT) "Wanita Karya, dengan lokasi di Desa Karanggude Kulon, kecamatan Karanglewas, kabupaten Banyumas. Pengabdian kepada masyarakat bertujuan penerapan pencegahan penyakit dengan vaksinasi ND-AI dan penambahan probiotik *lactobacillus-yeast* dalam air minum untuk meningkatkan performan pertumbuhan ayam lokal. Sasaran kegiatan adalah 20 peternak ayam lokal yang tergabung dalam KWTT "Wanita Karya". Materi pengabdian adalah ayam lokal galur ayam kampung dan kedua, probiotik dan vaksin-ND-AI. Metode kegiatan meliputi aplikasi vaksinasi ND-AI dan pemberian probiotik dalam air minum. Hasil penerapan teknologi menunjukkan vaksinasi ND-AI berhasil meningkatkan imunitas terhadap penyakit ND dan AI dengan titer antibody yang memenuhi standar protektif. Namun, aplikasi pemberian probiotik belum signifikan meningkatkan bobot badan ayam lokal. Kesimpulan pengabdian kepada masyarakat adalah aplikasi vaksinasi ayam lokal di KWTT "Wanita Karya" mampu meningkatkan kesehatan ayam dengan tingkat keberhasilan vaksinasi 100%. Pemberian probiotik dalam air minum belum memberikan respon yang nyata terhadap bobot badan ayam. Program pengabdian selanjutnya perlu dilakukan aplikasi pemberian probiotik untuk meningkatkan Kesehatan dan produksi telur ayam lokal.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
Copyright © Author (2023).

1. PENDAHULUAN

Peternakan ayam lokal/ kampung skala rumah tangga masih dihadapkan pada berbagai kendala diantaranya manajemen pemeliharaan yang masih sederhana (ektensif dan semi intensif) dan serangan penyakit ND dan AI yang menyebabkan penurunan produktivitas dan meningkatnya angka kematian pada ayam kampung [1]. Penyakit yang paling merugikan dalam industri unggas di seluruh dunia adalah Newcastle disease (ND) dan Avian Influenza (AI) [2]. Newcastle diseases disebabkan oleh Avian Paramyxovirus tipe 1 dari keluarga Paramyxoviridae, sedangkan AI disebabkan oleh virus influenza tipe A dari keluarga Orthomyxoviridae [3][4][5]. Tipe ND dan AI yang sangat ganas ada di daftar Office International des Epizooties [6]. Vaksinasi pada unggas merupakan strategi intervensi yang berhasil dalam mengendalikan ND dan AI [7]-[9].

Hasil riset yang diterapkan pada kegiatan PkM Berbasis Riset merupakan pengembangan ayam

lokal hasil seleksi, yang terdiri atas: ayam kampung, dan ayam Kedu merah. Seleksi dilakukan untuk memilih ayam dengan sifat pertumbuhan dan daya tahan terhadap penyakit ND dan AI. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada Kelompok Wanita Tani-Ternak (KWTT) “Wanita Karya” dibentuk pada tanggal 21 April 2004 dengan jumlah anggota sebanyak 20 orang, terletak di desa Karanggude Kulon, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas. KWTT “Wanita Karya” merupakan kelompok tani-ternak dengan usaha utama budidaya ayam lokal. Hasil survei yang dilakukan di KWTT, diperoleh informasi penurunan populasi ayam yang dipelihara, tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 Penurunan Populasi Ayam Kampung Milik KWTT “Wanita Karya”

Tahun	Jumlah ayam pejantan (ekor)	Jumlah Ayam betina/induk (ekor)	Jumlah ayam (ekor)
2017	44	1642	1686
2018	34	1420	1454
2019	28	1248	1276
2020	22	880	892
2021	22	720	742
2022	40	560	600

*Sumber: Data primer populasi ayam di KWTT “Wanita Karya”.

Usaha utama KWTT “Wanita Karya” adalah budidaya ayam lokal yang dimulai dari pembibitan, produksi dan penjualan telur konsumsi, produksi telur tetas, penjualan jantan muda, penjualan ayam afkir, dan penjualan pupuk yang berasal dari kotoran ayam. Populasi ayam cenderung menurun, karena adanya penurunan kualitas bibit ayam, program pencegahan penyakit yang kurang maksimal dan keterbatasan pendapatan.

KWTT “Wanita Karya” memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan diri menjadi kelompok tani-ternak yang lebih maju dan menguntungkan. Namun, berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan dengan ketua dan anggota KWTT “Wanita Karya”, beberapa permasalahan yang dihadapi adalah penurunan populasi ayam, yang disebabkan (1) manajemen pemeliharaan yang belum diaplikasikan secara optimal karena kurangnya ketrampilan anggota kelompok; (2) Bibit ayam yang menurun mutu genetiknya akibat inbreeding; (3) Terjadinya mortalitas akibat penyakit, terutama ND dan AI dan juga kondisi lingkungan yang kadang-kadang ekstrem.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat difokuskan pada pencegahan penyakit dengan vaksinasi ND-AI dan penambahan probiotik *lactobacillus-yeast* dalam air minum untuk meningkatkan performan pertumbuhan ayam lokal.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Lokasi dan partisipan kegiatan

Kegiatan pengabdian pada masyarakat dilaksanakan di Kelompok Wanita Tani-Ternak (KWTT) “Wanita Karya” yang berlokasi di Desa Karanggude Kulon, kecamatan Karanglewas, kabupaten Banyumas, selama 4 bulan (12 April-4 Agustus 2023). Partisipan yang terlibat dalam kegiatan pengabdian adalah 14 anggota KWTT yang merupakan kelompok Wanita dengan usaha utama pemeliharaan ayam lokal.

2.2 Materi, bahan dan alat

Materi yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah ayam lokal hasil

seleksi penelitaian terapan, yang terdiri atas 2 galur yaitu ayam kampung dan ayam kedu umur 16 minggu, masing-masing sebanyak 50 ekor. Bahan yang digunakan meliputi pakan ayam lokal periode pertumbuhan dan produksi dengan komposisi dan kandungan nutrient pakan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Komposisi dan kandungan nutrisi pakan ayam lokal periode pertumbuhan dan produksi.

Bahan pakan (%)	Periode Pertumbuhan	Periode Produksi
Jagung giling	45	40
Dedak	35	30
Konsentrat Pedaging	20	30
Jumlah	100	100
Kandungan Nutrien		
ME (kcal/kg)	2962,5	2825
Protein kasar (%)	15,77	18,23
Lemak kasar (%)	6,435	5,83
Serat kasar (%)	5,69	5,68
Kalsium (%)	2,4335	3,629
Fosfor	0,891	0,922
Fosfor tersedia	0,2575	0,249
Lisin (%)	0,83012	1,087
Metionin (%)	0,30292	0,34855

Keterangan: Kandungan Nutrien Pakan Basal di Hitung Berdasarkan Tabel Komposisi Makanan Ternak Indonesia [10].

Probiotik yang ditambahkan merupakan probiotik yang dibuat dengan bahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus*) dan ragi (*Saccharomyces Cerevisiae*), air, gula merah dan air kelapa. Vaksin Medivac NDG7-AIH5N1 dosis 100. Peralatan yang digunakan untuk pemeliharaan teriri atas: kandang lantai litter sebanyak 2 unit dengan ukuran 5 m x 4 m, tempat pakan dan minum, timbangan digital dengan ketelitian 1 g, injector vaksinasi, egg tray dan botol ukuran 5 liter untuk pembuatan probiotik.

2.3 Metode pelaksanaan kegiatan

Kegiatan pengabdian terdiri atas:

1) Fokus grup discussion (FGD)

Hasil FGD, dirumuskan permasalahan yang dihadapi oleh anggota KWTT adalah:

- a) Anggota hanya memperoleh keuntungan yang sangat rendah akibat rendahnya populasi ayam dan produksi telur. Saat ini populasi ayan yang dimiliki oleh kelompok hanya sekitar 896 ekor.
 - b) Penurunan populasi ayam, yang disebabkan (1) manajemen pemeliharaan yang belum diaplikasikan secara optimal karena kurangnya ketrampilan anggota kelompok; (2) Bibit ayam yang menurun mutu genetiknya akibat inbreeding; (3) Terjadinya mortalitas akibat penyakit, terutama ND dan AI dan juga kondisi lingkungan yang kadang-kadang ekstrem.
- 2) Praktek pemeliharaan ayam yang memenuhi aspek *good practice poultry farming*.
- 3) Pembuatan probiotik dan aplikasi pemberian probiotik didalam air minum ayam. Probiotik diberikan sebanyak 5 ml/liter air yang dimasukkan kedalam gallon tempat minum ayam.

2.4 Metode pengumpulan data

Kegiatan pemeliharaan ayam lokal dikelompokkan berdasarkan galur ayam, masing-masing sebanyak 50 ekor. Pemeliharaan ayam dilakukan selama 4 bulan, dari umur 16 minggu sampai dengan 32 minggu. Variabel yang diamati meliputi bobot badan umur 16 minggu dan 32 minggu, *titer*

antibody ND dan AI. Titer antibody diukur pasca 21 hari vaksinasi dengan Uji Hemaglutinasi Inhibisi (HI).

2.5 Analisis data

Pengamatan dan pengukuran bobot badan, titer antibody ND dan AI serta produksi telur perlu dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dan perbedaan performans ayam lokal yang di KWTT “Wanita karya”. Data hasil pengukuran saat penerapan pemeliharaan ayam lokal ditabulasikan berdasarkan galur ayam. Analisis daya menggunakan uji T [11], dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)Sd_1^2 + (N_2 - 1)Sd_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2}}}}$$

\bar{X}_1 : Nilai rata-rata data populasi ayam kampung

\bar{X}_2 : Nilai rata-rata data populasi ayam kedu

n1 : Jumlah ulangan ayam kampung

n2 : Jumlah ulangan ayam kedu

S1 : Simpang baku data populasi ayam kampung

S2 : Simpang baku data populasi ayam kedu

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Titer antibody ND dan AI dengan penerapan vaksinasi

Penelitian terapan seleksi ayam local menghasilkan ayam kampung dan ayam kedu yang tahan penyakit ND dan AI. Pengembangan ayam kampung dan kedu dilakukan di KWTT “Wanita Karya” melalui pengembangan ayam sebagai bibit agar dapat meningkatkan populasi ayam yang dipelihara oleh kelompok tani ternak tersebut. Penerapan iptek dilakukan dengan pemeliharaan ayam kampung dan ayam kedu dengan melakukan vaksinasi menggunakan vasin ND G7-AI H5N1 pada semua ayam yang dipelihara.

Hasil uji titer antibody ND dan AI ayam lokal yang dikembangkan di KWTT Wanita Karya menunjukkan bahwa ayam yang dipelihara memiliki titer antibody protektif terhadap penyakit ND dan AI (Tabel 3).

Tabel 3 Rataan Titer Antibodi AI, ND dan infiltrasi limfosit pada ayam lokal

Galur ayam lokal	Titer Antibodi AI	Titer Antibodi ND
Ayam Kampung	85,00 ± 76,33 ^b	282,0 ± 253,64 ^b
Ayam Kedu	21,50 ± 33,14 ^a	144,6 ± 186,45 ^a

Keterangan: superskrip huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan uji T (P<0,05).

Newcastle disease (ND) merupakan salah satu penyakit viral yang menyerang unggas dengan tingkat kematian sangat tinggi sampai 80% [12]. Hasil penelitian ini menunjukkan rataan titer antibodi ND lebih rendah dibandingkan penelitian Agustin dan Ningtyas [13] pada ayam petelur pasca 4 minggu vaksinasi yaitu log 10,1 (1.091,3). Hasil titer antibodi ND pada ayam lokal tersebut masih diatas titer protektif yaitu log 4 (16). Ayam yang mempunyai titer antibodi protektif akan mampu

melawan virus antigen tertentu ketika menginfeksi. Ayam yang mempunyai titer antibodi di atas log 6 (64) akan mampu menghindari infeksi penyakit ND 100%. Titer antibodi ND akan mencapai level maksimal apabila sudah 3-4 minggu pasca vaksinasi. Hal ini sesuai dengan Qiu et al [14] bahwa pada hari ke 21-35 pada tiap kelompok percobaan mencapai level titer antibodi ND tertinggi.

Uji T menunjukkan bahwa galur ayam kampung memiliki titer anti body AI dan ND yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan galur ayam Kedu (Tabel 2). Avian influenza (AI) merupakan salah satu penyakit viral yang menyerang unggas dengan patogenitas sangat tinggi [15]. Hasil titer antibodi AI menunjukkan titer yang cukup tinggi diatas standar titer protektif log 16. Hal ini diduga karena pengujian dilakukan 4 minggu pasca vaksinasi AI sehingga titer antibodi ayam lokal yang dihasilkan sedang maksimal. Vaksinasi yang berikan efektif meningkatkan daya hidup ayam, terbukti tidak terjadi mortalitas ayam, selama kegiatan pengabdian. Menurut Toro and Tang [16] bahwa tingkat kelangsungan hidup ayam yang sudah divaksinasi AI mencapai 100% dan 13,2% bagi yang belum di vaksinasi.

Secara genetik ayam kampung mempunyai imunitas lebih tinggi dilihat dari pembentukan titer antibodi AI dan ND. Rehman, et al. [17] menjelaskan bahwa secara genetik sistem imunitas bawaan bergantung pada antigen presenting cell (APC) dan sel fagosit termasuk sel dendritic (DC), grannulosit, dan makrofag yang diaktifkan oleh komponen mikroba seperti bakteri Gram-negatif lipopolisakarida (LPS)

3.2 Bobot badan ayam lokal dengan penambahan probiotik dalam air minum

Probiotik merupakan kultur mikroorganisme hidup yang bermanfaat bagi inang dengan memperbaiki sifat-sifat mikrobiota indigenus bila diberikan pada ternak. Probiotik memiliki karakteristik non-patogen, tidak beracun, dan mampu memberikan efek menguntungkan pada hewan inang. Suplementasi probiotik meningkatkan bioavailabilitas nutrisi, dan mengurangi risiko penyakit gastrointestinal [19]. Rataan bobot badan ayam lokal umur 16 dan 32 minggu tersaji pada Tabel 3. Hasil uji T menunjukkan pemberian probiotik sebanyak 5 ml/l air minum belum memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan bobot badan. Namun, ada kecenderungan peningkatan bobot bada meskipun belum nyata peningkatannya. Dokumentasi pembuatan probiotik cair tersaji pada gambar 1, sedangkan pemeliharaan ayam dengan suplemetasi probiotik tersaji pada gambar 2 dan 3.

Pemberian probiotik dalam air minum belum mampu meningkatkan bobot badan ayam lokal. Ayam yang sudah memasuki umur menjelang dewasa kelamin, memiliki pertumbuhan yang menurun, hal ini kemungkinan menyebabkan probiotik tidak memberikan respon nyata dalam peningkatan bobot badan. Peningkatan bobot badan yang tidak nyata, dikarenakan dosis yang diberikan masih rendah, sehingga pada penerapan pemberian probiotik selanjutnya perlu ditingkatkan dosisnya menjadi 10 ml/l air minum. Hasil penerapan pemberian probiotik ini berbeda dengan penelitian Fesseha et al. [19] yang melaporkan suplementasi probiotik pada awal percobaan belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot badan ayam, namun secara biologis lebih tinggi daripada tanpa probiotik ($P < 0,05$). Suplementasi probiotik mulai umur 1-5 minggu signifikan meningkatkan bobot badan dan pertumbuhan ayam broiler.

Tabel 4 Bobot badan ayam lokal yang diberi probiotik

Galur Ayam Lokal	Bobot badan 16 minggu (g)		Bobot Badan 32 minggu (g)	
	Tanpa probiotik	Diberi probiotik	Tanpa probiotik	Diberi probiotik
Ayam Kampung	1353,37 ± 70,2 ^b	1376 ± 76,8 ^b	1593,33 ± 185 ^b	1604 ± 188 ^b
Ayam Kedu	1468,75 ± 92,3 ^a	1505 ± 88,6 ^a	1707,55 ± 218 ^a	1786 ± 204 ^a

Keterangan: Superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji T.



Gambar 1 Pembuatan probiotik cair

Secara genetik bobot ayam Kedu mempunyai lebih tinggi dibandingkan dengan ayam Kampung. Hal ini menunjukkan bahwa galur ayam sangat menentukan performans ayam yang dipelihara. Menurut Pagala et al. [20], secara genetik pertumbuhan ternak dikendalikan oleh sejumlah gen dalam tubuh yaitu family gen pertumbuhan seperti insulin-like growth factor (IGF-I), growth hormon reseptor (GRH), dan hormon pertumbuhan (GH). Hormon-hormon tersebut menjadi titik kritis dalam metabolisme dan penyebaran energi yang berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak. Genotype dari gen growth hormon reseptor (GRH) dan hormon pertumbuhan (GH) sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, kualitas karkas, dan efisiensi pakan. Selain faktor genetik, pertumbuhan ayam juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pemeliharaan, nutrisi ransum, kontrol penyakit, dan manajemen perkandangan. Ayam yang mempunyai genetik baik dan didukung dengan manajemen pemeliharaan maksimal akan menghasilkan performans produksi yang optimal.



Gambar 2 Pemeliharaan ayam kedu (kiri) dan kampung (kanan)

4. KESIMPULAN

Aplikasi vaksinasi ayam lokal di KWTT “Wanita Karya” mampu meningkatkan Kesehatan ayam dengan tingkat keberhasilan vaksinasi 100%, terbukti kadar titer antibody ND dan AI diatas standar titer protektif (log 16) dan tidak ada mortalitas ayam. Pemberian probiotik dalam air minum belum memberikan respon yang nyata terhadap peningkatan bobot badan ayam, karena dosis yang diberikan masih terlalu rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman atas pendanaan Pengabdian pada Masyarakat (Pengabdian Berbasis riset) dengan Kontrak Penelitian No: 27.507/UN23.37/PM.01.01/II/2023. Terimakasih juga disampaikan kepada KWTT “Wanita Karya” sebagai mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismoyowati, E. Tugiyanti, and D. Indrasanti, “Hematological Parameters and Antibody Titers to New Castle Diseases and Avian Influenza on Extensive and Semi-Intensive System,” *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, vol. 902, p. 012024, 2021.
- [2] D. J. Alexander, “The Epidemiology and Control of Avian Influenza and Newcastle Disease,” *J. Comp. Pathol.*, vol. 112, p. 105–126, 1995.
- [3] D. J. Alexander, “Newcastle Disease and Other Avian Paramyxoviruses,” *Rev. Sci. Tech.*, vol. 19, p. 443–462, 2000.
- [4] D. E. Swayne and D. L. Suarez, “Highly Pathogenic Avian Influenza,” *Rev. Sci. Tech.*, vol. 19, p. 463–482, 2000.
- [5] D. L. Suarez and S. Schultz-Cherry, “Immunology of Avian Influenza Virus: A Review,” *Dev. Comp. Immunol.*, vol. 24, no. 2-3, p. 269-83, 2000.
- [6] D. E. Swayne and D. J. King, “Avian Influenza and Newcastle Disease,” *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol. 222, p. 1534–1540, 2003.
- [7] I. Capua and S. Marangon, “Vaccination for avian influenza in Asia,” *Vaccine*, vol. 22, no. 31-32, p. 4137-4138, 2004, doi: 10.1016/j.vaccine.2004.04.017.
- [8] J. Veits, J., D. Wiesner, W. Fuchs, B. Hoffnamm, H. Granzow, E. Starick, E. Mundt, H. Schirmeier, T. Mebatsion, T.C. Mettenleiter and A. Romer-Oberdorfer, “Newcastle disease virus expressing H5 hemagglutinin gene protects chicken against Newcastle disease and avian influenza”, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 103, 8197-8202, 2006, <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0602461103>.
- [9] Ismoyowati, M. Mufti, M. Samsi, and A. Susanto, “Maternal Antibody Titer Against Avian Influenza Transferred from Hens to The Eggs and Ducklings,” *Anim. Prod.*, vol. 15, no. 3, p. 189-195, 2013.
- [10] H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Lebdosukojo, dan A. D. Tilman, *Tabel-Tabel dari Komposisi Makanan Ternak untuk Indonesia*, International feedstuffs Institute Utah, 1980.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, Bandung: Alfabeta, 2012.

- [12] O. D. Boakye, B. O. Emikpe, R. D. Folitse, S. G. Bonnah, K. Adusel, M. Awusu, and V. O. Oyebanji, "Serological Detection of Newcastle Disease Virus Antibodies in Lokal Chickens and Guinea Fowls in The Area of Kumasi," *Ghana. Braz. J. Poultry Sci.*, vol. 8, p. 087-092, 2016.
- [13] A. L. D. Agustin dan N. S. I. Ningtyas, "Titer Antibodi Newcastle Disease (ND) pada Ayam Layer di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat," *JMV*, vol. 4, p. 98-103, 2021.
- [14] Y. Qiu, Y. L. Hiu, B. A. Cui, H. Y. Zhang, X. F. Kong, D. Y. Wang, and Y. G. Wang, "Immunopotentiating Effects of Four Chinese Herbal Polysaccharides Administered at Vaccination in Chickens," *Poult. Sci.*, vol. 86, p. 2530-2535, 2007.
- [15] S. Hamidun, M. Solong, dan W. D. Uno, "Profil Titer Antibodi Avian Influenza (AI) melalui Uji Haemagglutination Inhibition (HI) dan Identifikasi Penerapan Biosecurity di Peternakan Ayam Filiphine Kota Gorontalo," *Biospecies*, vol. 15, p. 16-22, 2022.
- [16] H. Toro and D. C. Tang, "Protection of Chickens Against Avian Influenza with Nonreplicating Adenovirus-vectored Vaccine," *Poult. Sci.*, vol. 88, p. 867-871, 2009.
- [17] M. S. Rehman, W. Yousaf, F. Hassan, W. Ahmad, Q. Liu, and H. Pan, "The Potential of Toll-Like Receptors to Modulate Avian Immune System: Exploring the Effects of Genetic Variants and Phytonutrients," *Front. Genet.*, vol. 12, p. 1-16, 2021.
- [18] S. S. Prihandani, "Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam Meningkatkan Keamanan Pangan," *Informatika Pertanian*, vol. 24, p. 53-58, 2015.
- [19] H. Fesseha, T. Demlie, M. Mathewos, and E. Eshetu, "Effect of Lactobacillus Species Probiotics on Growth Performance of Dual-Purpose Chicken," *Vet. Med.: Research and Reports*, vol. 12, p. 75-83, 2021.
- [20] M. A. Pagala, A. S. Aku, R. Badaruddin, dan H. Has, "Karakteristik Fenotip dan Genotip Gen GH (Growth Hormon) pada Ayam Tolaki," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, vol. 5, no.3, p. 1-4, 2018