

**POTENSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) SEBAGAI AGEN
IMUNOMODULATOR PADA AYAM BROILER (*Gallus gallus domesticus*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi



Disusun oleh:

ABIDAH BUNGA RAMADHANI

NIM. 2101013

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**POTENSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) SEBAGAI AGENT
IMUNOMODULATOR PADA AYAM BROILER (*Gallus gallus domesticus*)**

Oleh
Abidah Bunga Ramadhani
2101013

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Bologi Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

© Abidah Bunga Ramadhani 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang. Skripsi ini tidak boleh diperbanyak
seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya
tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

ABIDAH BUNGA RAMADHANI
**POTENSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) SEBAGAI AGEN
IMUNOMODULATOR PADA AYAM BROILER (*Gallus gallus domesticus*)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing 1



Dr. Hernawati, S.Pt., M.Si
NIP. 197003311997022001

Pembimbing 2



Dr. Any Aryani, M.Si
NIP. 197105302001122001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi,



Dr. Wahyu Surakusumah, M.T
NIP. 197212301999031001

**POTENSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) SEBAGAI AGEN
IMUNOMODULATOR PADA AYAM BROILER (*Gallus gallus domesticus*)**

ABSTRAK

Industri peternakan ayam broiler di Indonesia berkembang pesat seiring meningkatnya permintaan protein hewani. Ayam broiler dipilih karena pertumbuhan cepat dan biaya produksi rendah, namun rentan terhadap penyakit. Penggunaan antibiotik sintetis menimbulkan risiko residu berbahaya, sehingga diperlukan alternatif alami. Jahe emprit yang bersifat antioksidan, antibakteri, dan imunomodulator berpotensi sebagai *feed additive* alami. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi ekstrak air jahe emprit dalam air minum sebagai imunomodulator dan menentukan konsentrasi optimalnya terhadap pertumbuhan dan parameter hematologi ayam broiler. Metode penelitian eksperimental, dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), menggunakan 25 ekor DOC ayam yang dibagi menjadi 5 perlakuan (Kontrol Negatif, Kontrol Positif, dan penambahan ekstrak air jahe emprit 5%, 10%, 15%), dengan peubah yang diamati di antaranya pertumbuhan (bobot mutlak dan laju pertumbuhan), hematologi (eritrosit, hematokrit, leukosit, dan rasio H/L). Temuan menunjukkan bahwa, penambahan ekstrak air jahe emprit mampu meningkatkan pertumbuhan, jumlah eritrosit, hematokrit, leukosit, serta penurunan rasio H/L ayam, dengan konsentrasi optimal ekstrak jahe 10%. Hal ini disimpulkan bahwa penggunaan jahe emprit berpotensi sebagai imunomodulator dapat meningkatkan pertumbuhan dan kekebalan tubuh ayam.

Kata Kunci: Jahe emprit, imunomodulator, ayam broiler, hematologi, *feed additive*

THE POTENTIAL OF JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) AS AN IMMUNOMODULATORY AGENT IN BROILER CHICKENS (*Gallus gallus domesticus*)

ABSTRACT

The broiler chicken farming industry in Indonesia is growing rapidly along with the increasing demand for animal protein. Broiler chickens are chosen because of their fast growth and low production costs, but are susceptible to disease. The use of synthetic antibiotics poses a risk of hazardous residues, so natural alternatives are needed. Ginger, which has antioxidant, antibacterial, and immunomodulatory properties, has the potential to be a natural feed additive. This study aims to analyze the potential of ginger extract in drinking water as an immunomodulator and determine its optimal concentration on the growth and hematological parameters of broiler chickens. The experimental research method, with a Completely Randomized Design (CRD) design, used 25 DOC chickens divided into 5 treatments (Negative Control, Positive Control, and the addition of ginger extract 5%, 10%, 15%), with the observed variables including growth (absolute weight and growth rate), hematology (erythrocytes, hematocrit, leukocytes, and H/L ratio). The findings show that the addition of ginger extract can increase growth, the number of erythrocytes, hematocrit, leukocytes, and decrease the H/L ratio of chickens, with an optimal concentration of ginger extract of 10%. It is concluded that the use of ginger has the potential as an immunomodulator to increase the growth and immunity of chickens.

Keywords: *Ginger emprit, immunomodulator, broiler chicken, hematology, feed additive*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Asumsi Penelitian.....	6
1.8 Hipotesis Penelitian.....	7
1.9 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II JAHE EMPRIT DAN POTENSINYA SEBAGAI IMUNOMODULATOR	
PADA AYAM BROILER	9
2.1 Jahe Emprit.....	9
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi	9
2.1.2 Kandungan Senyawa	10
2.2 <i>Feed Additive</i>	11
2.3 Ayam Broiler	12
2.3.1 Pertumbuhan Ayam Broiler.....	15
2.3.2 Hematologi Ayam Broiler	17
2.3.3 Sistem Imun Ayam Broiler.....	20

BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Desain Penelitian	24
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	26
3.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	26
3.5 Prosedur Penelitian.....	27
3.5.1 Pengajuan Surat Pembebasan Etik (<i>Ethical Exemption</i>).....	27
3.5.2 Persiapan Penelitian	27
3.6 Teknik Pengumpulan Data	32
3.7 Analisis Data	35
3.8 Alur Penelitian	36
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Pengaruh Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler	38
4.2 Pengaruh Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Hematologi Ayam Broiler.....	41
4.2.1 Jumlah Eritrosit	41
4.2.2 Jumlah Hematokrit.....	46
4.2.3 Jumlah Leukosit	49
4.2.4 Jumlah Rasio H/L.....	54
4.3 Konsumsi Minum Ayam Broiler.....	57
4.4 Konsumsi Pakan Ayam Broiler.....	59
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI.....	61
5.1 Simpulan.....	61
5.2 Implikasi	61
5.3 Rekomendasi.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Randomisasi DOC Ayam Broiler	25
Tabel 3.2 Dosis Pemberian Vitamin Chicken untuk Ayam Broiler	28
Tabel 3.3 Kandungan Nutrisi Pakan Ayam	29
Tabel 3.4 Jumlah Kebutuhan Pakan Ayam	30
Tabel 3.5 Hasil Uji Fitokimia.....	31
Tabel 3.6 Hasil Uji Antioksidan	32
Tabel 4.1 Pertumbuhan Ayam Broiler	39
Tabel 4.2 Jumlah Eritrosit Ayam Broiler.....	43
Tabel 4.3 Jumlah Hematokrit Ayam Broiler.....	48
Tabel 4.4 Jumlah Leukosit Ayam Broiler.....	51
Tabel 4.5 Jumlah Rasio H/L Ayam Broiler	55
Tabel 4.6 Konsumsi Minum Ayam Broiler	58
Tabel 4.7 Konsumsi Pakan Ayam Broiler	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jahe Emprit.....	10
Gambar 2.2 Ayam Broiler	13
Gambar 2.3 Morfologi Ayam Broiler	14
Gambar 2.4 Sel Eritrosit pada Ayam.....	18
Gambar 2.5 Sel Leukosit pada Ayam	19
Gambar 3.1 Peternakan Ayam Broiler Paranje.....	26
Gambar 3.2 Penempatan Ayam pada Setiap Kandang	27
Gambar 3.3 Uji Fitokimia Sampel Jahe Emprit Segar	31
Gambar 3.4 Kamar Hitung Neubauer	33
Gambar 3.5 Alur Penelitian.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Etik Penelitian	71
Lampiran 2. Surat Laporan Hasil Uji Antioksidan RSA-DPPH	72
Lampiran 3. Alat dan Bahan Penelitian.....	73
Lampiran 4. Data dan Output Statistik SPSS Bobot dan Laju Pertumbuhan.	74
Lampiran 5. Data dan Output Statistik SPSS Hematologi Jumlah Eritrosit	76
Lampiran 6. Data dan Output Statistik SPSS Hematologi Jumlah Hematokrit	78
Lampiran 7. Data dan Output Statistik SPSS Hematologi Jumlah Leukosit	81
Lampiran 8. Data dan Output Statistik SPSS Hematologi Rasio H/L	83
Lampiran 9. Data dan Output Statistik SPSS Konsumsi Minum dan Pakan	85
Lampiran 10. Dokumentasi Selama Penelitian	90

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., & Lichtman, A. H. (2007). *Cellular and Molecular Immunology*. 6th ed., Philadelphia: WB Saunders Company Saunders.
- Ahmad, F. F., N. Humaidah, dan U. Kalsum. (2023). Pengaruh Pemberian Tepung Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) melalui Pakan Terhadap Kadar Malondealdehide dan Trigliserida Broiler. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah*. 6 (1),
- Akanji AM, Fasina OE, & Ogungbesan AM. (2016). Effect of raw and processed cowpea on growth and heamatological profile of broiler chicken. *Bangladesh Journal of Animal Science*, 45 (1) 62-68. <http://dx.doi.org/10.3329/bjas.v45i1.27490>.
- Alivameita, A., & Puspitasari (2020). *Buku Ajar Mata Kuliah*. Sidoarjo: Umsida Press.
- Alivameita, A., & Puspitasari. (2019). *Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi*. Sidoarjo: Umsida Press.
- Alma MA, Saleh M, Mohsin GM, Nadirah TA, Aslani F, Rahman MM. (2020). Evaluation of Phenolics, Capsaicinoids, Antioxidant Properties, and Major Macro-micro Minerals of some Hot and Sweet Peppers and Ginger Land-races of Malaysia. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(6):e14483. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14483>.
- Alzari, S., & Kamil, M. R. (2022). Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dalam Air Minum terhadap Bobot Badan Ayam Broiler. *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*, 5(2), 79–89. <https://doi.org/10.51852/jaa.v5i2.490>.
- Anderson, D.P, & A.K. Siwicki. (1995). *Basic Haematology and Serology for Fish Health Program*. In: Diseases in Asian aquaculture II. M. Shariff, J. R. Arthur and R. P. Subasinghe (Eds), Manila: Fish Health Section, Asian Fisheries Society.
- Arfah, N. H. (2015). *Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit Pada Ransum Terhadap Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, Pcv, dan Leukosit Ayam Broiler*. (Skripsi). Universitas Hasannudin Makasar, Makasar.
- Aridya, N. D., & Yuniarti, E. (2023). Perbedaan Kadar Eritrosit dan Hemoglobin Mahasiswa Biologi dengan Mahasiswa Olahraga Universitas Negeri Padang. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(1), 38-43.
- Artini KS., & Veranita W. (2021). Tamanam Herbal untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh: Literature Review. *Jurnal Farmasetis*, 10(1), 15–20. <https://doi.org/10.32583/farmasetis.v10i1.1383>.
- Aru W, Sudoyo. (2009). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid II, edisi V, Jakarta: Interna Publishing.
- Ayalew, H., Zhang, H., Wang, J., Wu, S., Qiu, K., Qi, G., Tekeste, A., Wassie, T., Chanie, D. (2022). Potential Feed Additives as Antibiotic Alternatives in Broiler Production. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 916473. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.916473>.
- Ayomi, A. F. M. (2015). Buah Merah (*Pandanus conoideus*) Terhadap Penyerapan Zat Besi (Fe) dalam Duodenum. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*, 2(2), 90-93.

Abidah Bunga Ramadhani, 2025

POTENSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) SEBAGAI AGEN IMUNOMODULATOR PADA AYAM BROILER (*Gallus gallus domesticus*)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Ayustaningwarno, F., Anjani, G., Ayu, A. M., & Fogliano, V. (2024). A Critical Review of Ginger's (*Zingiber officinale*) Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Immunomodulatory Activities. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1364836. <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2024.1364836>.
- Bain, B. J. (2005). Diagnosis from The Blood Smear. *New England Journal of Medicine*, 353(5), 498-507. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMr043442>.
- Bell, D. D., & W. D. Weaver. (2002). *Commercial Chicken Meal and Egg Production*. Ed ke-5, New York: Springer Science Bussiness Media.
- Cahyanti, P. Y., Ardana, I. B. K., & Siswanto. (2022). Total Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Broiler yang Diimbuhi Tepung Belatung Lalat Black Soldier dalam Ransumnya. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(1): 11-20. <http://ojs.unud.ac.id/php/index/imv>.
- ChunFeng, W. (2018). Interaction Between Gut Microbiota and The Immune System. *Journal of Jilin Agricultural University*, 40(4), 475–479.
- Cunningham, J. G. (2002). *Textbook of Veterinary Physiology*. USA: Saunders Company.
- Darwin, M., Mamondol, M. R., Sormin, S. A., Nurhayati, Y., Tambunan, H., Sylvia, D., Adnyana, I. M. D. M., Prasetyo, B., Vianitati, P., & Gebang, A. A. (2021). *Metode penelitian pendekatan kuantitatif*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Davidson, F. (2008). *The Importance of The Avian Immune System and Its Unique Feature in Avian Immunology*. French: Academic Press, Elsevier.
- Diki Prayugo W, Ria M, Siti Uswatun H, Diah LA. (2020). Chemical Constituents, Antibacterial Activity and Mode of Action of Elephant Ginger (*Zingiber officinale* var. *officinale*) and Emprit Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* var. *amarum*) Essential Oils. *Pharmacognosy Journal*, 12:404–9. <http://dx.doi.org/10.5530/pj.2020.12.62>.
- Emadi, M and H. Kermanshahi. (2007). Effect of Turmeric Rhizome Powder on The Activity of some Blood Enzymes in Broiler Chickens. *International Journal Poultry Science*, 6(1): 48–51. <https://dx.doi.org/10.3923/ijps.2007.48.51>.
- Ensminger, M. E., C. G. Scanes, & G. Brant. (2004). *Poultry Scince*. 4th Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Epina, E. (2021). *Penambahan Tepung Daun Salam (Syzygium Polyanthum Walp) dalam Ransum Terhadap Eritrosit, Leukosit dan Trombosit Ayam Broiler*. (Disertasi). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Etim, N., E. Enyinihi., U. Akpabio, dan Edem. (2014). Effects of Nutrition on Haemotology of Rabbits : A review. *European Scientific Journal*, 10 (3): 413-423. <https://doi.org/10.19044/esj.2014.v10n3p>.
- Everhart, W. H. A. W., Eiperr & Youngs, W. D. (1975). *Priciples Of Fishery Science Cornell*. Ithaca: University Press.
- Fathul, F., S. Tantalo, Liman, dan N. Purwaningsih. (2013). *Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum*. Bandar Lampung: Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Federer, W. (1963). *Experimental Design, Theory and Application*. New York: Macmillan Publisher.
- Ganong, W. F. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed 22, Jakarta: Kedokteran EGC.

- Gebicka, L. & Banasiak, E. (2009). Flavonoids as reductants of ferryl hemoglobin. *Journal Acta Biocimia Polonica*, 56 (3): 509–513. <http://dx.doi.org/10.18388/abp.2009.2487>.
- Ghafoor K, Al Juhaimi F, Özcan MM, Uslu N, Babiker EE, Mohamed Ahmed IA. (2020). Total Phenolics, Total Carotenoids, Individual Phenolics and Antioxidant Activity of Ginger (*Zingiber officinale*) Rhizome as Affected by Drying Methods. *LWT Food Science Technologi*, 126 (4):109354. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109354>.
- Gusni, R. (2022). *Pengaruh Penambahan Tepung Temulawak (Curcuma Zanthorrhiza) dalam Pakan Terhadap Profil Darah Ayam Pedaging (Broiler)*. (Disertasi). Universitas Islam Kuantan Singingi, Riau.
- Hafidah, N. (2019). Bukan Jahe Biasa, ini 10 khasiat jahe yang lebih nendang manjuranya. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S., dan Handharyani, E. (2014). Aktivitas Antioksidan dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 80–91. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8140>.
- Hariyani, N., Siswanto, S., Suharyati, S., & Santosa, P. E. (2020). Total Eritrosit dan Leukosit Broiler Betina Setelah Pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) sebagai Imunomodulator dalam Air Minum. Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan. *Journal of Research and Innovation of Animals*, 4(3), 142-150. <http://dx.doi.org/10.23960/jrip.2020.4.3.142-150>.
- Hariati, A. M. (1989). *Makanan Ikan*. Malang: Unibraw, Fishries Product.
- Hartini, S., Kayadoe, M., Rahardjo, D. D., & Nurhayati, D. (2023). Profil Darah Ayam Broiler Fase Finisher yang diberi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Air Minum. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 13(2), 66–71. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v13i2.375>.
- Hassan, R. I., Mosaad, G. M., & Abd El-Wahab, H. Y. (2019). Effect of Dietary Supplemental Ginger on Broiler Performance, Carcass Characteristics and Blood Profile. *SVU-International Journal of Veterinary Sciences*, 2(1), 108-118. <https://doi.org/10.21608/svu.2019.6404.1000>.
- Hendriyanto, W. (2019). *Sukses Beternak & Berbisnis Ayam Pedaging (Broiler)*. Yogyakarta: Laksana.
- Herawati (2010). The Effect of Feeding Red Ginger as Phytobiotic on Body Weight Gain, Feed Conversion and Internal Organs Condition of Broiler. *Journal Poultry Scientific*, 9(10), 963-967. <http://dx.doi.org/10.3923/ijps.2010.963.967>.
- Hidayat, F., Sumiati, S., Afnan, R., & Fadilah, R. (2023). Pengaturan Suhu Brooding pada Performa Ayam Broiler Pelanggan PT New Hope Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(4), 599-606. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.4.599>.
- Irianto, K. (2012). *Anatomi dan fisiologi*. Bandung: Alfabeta.
- Ismoyowati., T. Yuwanta, J. H. P. Sidadolog dan S. Keman. (2006). Performans Reproduksi Itik Tegal berdasarkan Status Hematologis. *Animal Production*, 8 (2): 88 93.
- Isroli., S., Susansi., E. Widiastuti., T. Yudiarti., dan Sugiharto. (2009). “Observasi Beberapa Variabel Hematologis Ayam Kedu pada Pemeliharaan Intensif”.

- Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [ITIS] Integrated Taxonomic Information System. (2010). Taxonomic Hierarchy: *Zingiber officinale*. Diakses dari <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt>.
- Ivanali, K. (2019). *Modul Fisiologi Jantung*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Johnstone, C.P., Reina, R.D., & Lill, A. (2012). Interpreting Indices of Physiological Stress in Free Living Vertebrates. *Journal of Comparative Physiology B*, 182(7), 861-879. <http://dx.doi.org/10.1007/s00360-012-0656-9>.
- Jumadin, L., & Samai, S. (2020). Total dan Diferensial Leukosit Ayam Pedaging Setelah Pemberian Ekstrak Daun Singkong. *Jurnal Veteriner*, 21(3). 374 - 381. <http://dx.doi.org/10.19087/jveteriner.2020.21.3.374>.
- Khalid, H. (2011). *Principles of Poultry Science Poultry Industri*. Hal.62, Irak: Diyala University College of Agriculture Dept. of Animal Resources.
- Kholis, N., U. Suryadi, & F. Roni. (2018). Pengaruh Suplementasi Vitamin C dan Jarak Transportasi Terhadap Penyusutan Bobot Badan Broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 2(1):27–33. <http://dx.doi.org/10.25047/jipt.v2i1.1166>.
- Koen Praseno, E.Y.W. Yuniwati, & Kasiyati. (2013). *Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan*. Semarang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
- Kurnianto, A., Subekti, E., & Nurjayanti, E. D. (2019). Analisis usaha peternakan ayam broiler pola kemitraan inti-plasma (studi kasus peternak plasma PT. Bilabong di Kecamatan Limpung Kabupaten Batang). *Mediagro*, 14(2). <http://dx.doi.org/10.31942/md.v14i2.2747>.
- Larenas-Linnemann, D., Rodriguez-Perez, N., Arias-Cruz, A., Blandon-Vijil, M. V., Del Rio-Navarro, B. E., Estrada-Cardona, A., Rojo-Gutierrez, M. I. (2020). Enhancing Innate Immunity Against Virus in Times of COVID-19: Trying to Untangle Facts from Fictions. *World Allergy Organization Journal*, 13(11), 100476. doi:10.1016/j.waojou.2020.100476. <https://doi.org/10.20885/jif.vol17.iss1.art5>.
- Lesson S., & J. D. Summers., (2008). *Commercial Poultry Nutrition Third Edition*. England: Nottingham University Press.
- Lestari, A., Nasrudin, N., & Rahmanpiu, R. (2020). Senyawa Metabolit Sekunder Seduhan Serbuk Rimpang Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(2), 105. <http://dx.doi.org/10.36709/jpkim.v5i2.13738>.
- Levani, Y. (2018). Perkembangan Sel Limfosit B dan Penanda untuk Flowcytometry. *Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(5): 50-57. <http://dx.doi.org/10.26714/magnamed.1.5.2018.50-57>.
- Li, J., Huang, Y., Zhang, B. N., Fan, J. H., Huang, R., Zhang, P., & Li, J. Y. (2014). Body Mass Index and Breast Cancer Defined by Biological Receptor Status in Pre-menopausal and Post-menopausal Women: A Multicenter Study in China. *Plos one*, 9(1), e87224. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0087224>.
- Mahmudati, N., Wahyono, P., & Djunaedi, D. (2020). Antioxidant activity and Total Phenolic Content of Three Varieties of Ginger (*Zingiber officinale*) in Decoction and Infusion Extraction Method. *Journal of Physics*:

- Conference Series*, 1567 (2): 022028. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022028>.
- Maisyah, A., Jafar, G., & Khiong, T. K. (2024). Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Tiga Jenis Simplisia Jahe (Gajah, Emprit, Merah) untuk Pengobatan Tradisional Chinese Medicine (TCM). *Majalah Farmasetika*, 9(3), 293-300.
- Maksudi, M., Manin, F., Wigati, S., Insulistyawati, A., Aziz, N., & Rahayu, P. (2020). Effect of Curcumin (*Curcuma longa*) and Red Ginger (*Zingiber officinale*) on Hematology Values of Broilers. *Agricultural Science*, 2(2), p178-p178. <http://dx.doi.org/10.30560/as.v2n2p178>.
- Malik, F., & Jabbar, A. (2023). Peningkatan Sitokin Interferon Gama Tikus Wistar Setelah Diberikan Ekstrak Etanol Buah Etlingera rubroloba A. D. Poulsen Sebagai Immunostimulator. *Medical Sains Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2), 559–566. <http://dx.doi.org/10.37874/ms.v8i2.738>.
- Malik, F., Bafadal, M., Munasari, D., Andriani, R., Y, M. I., Fristiohady, A., & Nurfinti, W.O. (2022). Aktivitas Immunomodulator Ekstrak Etanol Buah Etlingera rubroloba A.D. Poulsen Terhadap Fagositosis Sel Makrofag Pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(1), 96–112. <http://dx.doi.org/10.35311/jmpi.v8i1.171>.
- Mallo, P. Y. (2012). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Hemoglobin dan Oksigen Dalam Darah dengan Sensor Oximeter Secara Non-Invasive. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1(1), 443-449. <http://dx.doi.org/10.51903/elkom.v15i2.946>.
- Mao Q.Q., Xu X.Y., Cao S.Y., Gan R.Y., Corke H., & Beta T. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale roscoe*). *Food Secur*, 8(6),185. <http://dx.doi.org/10.3390/foods8060185>.
- Masitoh, D. (2018). *Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.) Terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi Salmonella typhimurium*. (Doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Meyer, D. J., & J. W. Harvey. (2004). *Veterinary Laboratory Medicine Interpretation & Diagnosis*. Third edition, Amerika Serikat: Saunders.
- Minias, P. (2019). Evolution of Heterophil / Lymphocyte Ratios in Responce to Ecological and Life History Traits: A Comparative Analysis Across The Avian Tree of Life. *Journal of Animal Ecology*. 88(4), 554–565. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2656.12941>.
- Muhamad, I., Nuraini, & A. M. Tasse. (2020). Status Hematologi Pada Ayam Kampung yang Diberi Bakteri Asam Laktat dari Air Nira dengan Dosis Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*. 2(1): 86-92. <http://doi.org/10.56625/jipho.v2i1.11417>.
- Muslimin, I. (2023). Pelaksanaan Memperbaiki Efisiensi Pakan Dan Manajemen Gizi Ayam Petelur Untuk Meningkatkan Produktivitas. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 39-42. <http://dx.doi.org/10.53625/jabdi.v3i1.5730>.
- Napriila, Z. H. (2020). *Pengaruh Penambahan Serbuk Jahe Merah (Zingiber officinale var. rubrum) dalam Pakan Sebagai Immunomodulator pada Fase Starter Ayam Broiler Terhadap Ekspresi IgA dan Gambaran Histopatologi*

- Ileum yang Diinfeksi Salmonella enteritidis*. (Disertasi). Universitas Brawijaya, Malang.
- Natalegawa, T. (2010). *Serba-Serbi Tanaman Obat Tradisional*. Bandung: Rawansah.
- Nengsih, R. F., & Mustika, A. (2020). Evaluasi Gambaran Darah dan Marker Stres (Rasio H/L) Ayam Pedaging yang Diberi Daun Bangun-Bangun selama 28 Hari. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 8(2), 9-15.
- Nurfirdausya, A., Hilmia, N., & Garnida, D. (2021). Evaluasi Performa Produksi Telur pada Parent Stock Ayam Broiler Strain Cobb dan Ross di PT Charoen Pokphand Jaya Farm Unit Purwakarta. *Jurnal Produksi Ternak Terapan*, 2(2): 39-45. <http://dx.doi.org/10.24198/jppt.v2i2.35020>.
- Nursal, Wulandari, S., & Juwita, W.S. (2006). Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri Eschericia Coli dan Bacillus Subtilis. *Jurnal Biogenesis*, 2(2): 64-66.
- Nutricell Pacific. (2024). *Teknis air: Sumber kehidupan*. [Online]. Diakses dari <https://nutricell.co.id/id/teknis-air-sumber-kehidupan/>
- Purnama, P., Nurjannah, S., Widjaya, N., Akhdiat, T., & Permana, H. (2023). Pengaruh Waktu Penggantian Ransum BR 1 dengan BR 2 Terhadap Bobot Potong, Bobot Karkas, dan Lemak Abdominal Broiler. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 11(1), 77-83. <http://dx.doi.org/10.31949/agrivet.v11i1.5288>.
- Rasyaf. (2008). *Panduan Beternak Ayam Pedaging*. Edisi ke-1, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ratnaningrum, G. R., Meida, D., Putri, A. M., Devi, H. S. S., & Priyowidodo, D. (2016). Studi Respon Imun Humoral Mencit, Tikus, dan Ayam Terhadap Infeksi *Toxoplasma gondii*. *Jurnal Sain Veteriner*, 34(2), 194-197.
- Rehman, R., M. Akram, N. Akhtar, Q. Jabeen, T. Saeed, S.M.A. Shah, K. Ahmed, G. Shaheen, & H.M. Asif. (2011). *Zingiber officinale* Roscoe (pharmacological activity). *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 344-348.
- Rosmalawati, N. (2008). *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (Blumen balamifera) dalam Ransum terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rostiana, O., N. Bermawie, & M. Rahardjo. (2005). *Budidaya tanaman jahe*. Edisi 11, Bandung: AgroMedia Pustaka.
- Rukmana R, (2000). *Usaha Tani Jahe Dilengkapi dengan Pengolahan Jahe Segar, Seri Budi Daya*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sacipta, R., Jiyanto, J., & Anwar, P. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrat Jahe Emprit (*Zingiber Officinale*) dalam Air Minum Terhadap Peformans Broiler. *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 10(3), 454-462.
- Safitri, E., & Plumerastuti, H. (2023). *Ayam Broiler-Aspek Fisiologi Reproduksi & Patologinya*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sampath, C., Rashid, M.R., Sang, S., & Ahmedna, M. (2017). Specific Bioactive Compounds in Ginger and Apple Alleviate Hyperglycemia in Mice with High Fat Diet-Induced Obesity Via Nrf2 Mediated Pathway. *Food Chemistry*, 226(9) 79–88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.056>.

- Santosa, S. A., Sariningsih, C. R., & Tugiyanti, E. (2023). Pengaruh Strain terhadap Feed Conversion Ratio dan Keuntungan Usaha Ayam Broiler. *Bulletin of Applied Animal Research*, 5(2), 61-66. <http://dx.doi.org/10.36423/baar.v6i1.1374>.
- Santoso, I. H., & Sudaryani, I. T. (2015). *Panduan Praktis Pembesaran Ayam Pedaging*. Bandung: Penebar Swadaya Grup.
- Saputro, B., P. E. Santoso dan T. Kurtini. (2013). Pengaruh cara pemberian vaksin ND Live Pada Broiler Terhadap Titer Antibodi, Jumlah Sel Darah Merah dan Sel Darah Putih. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 43-48. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v2i3.p%25p>.
- Sari, D., & Nasuha, A. (2021). Kandungan Zat Gizi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*). *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2), 11-18. <http://dx.doi.org/10.32678/tropicalbiosci.v1i2.5246>.
- Sasmito, E. (2017). *Imunomodulator Bahan Alami*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Satyaningtijas, A.S., S.D. Widhyari, & R.D. Natalia. (2010). Jumlah Eritrosit, Nilai Hematokrit, dan Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Umur 6 Minggu dengan Pakan Tambahan. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 4 (2) : 69-73. <http://dx.doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v4i2.9806>.
- Scanes, CG. (2016). Biology of Stress in Poultry with Emphasis on Glucocorticoids and The Heterophil to Lymphocyte Ratio. *Poultry Science*, 95(9):2208-2215. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew137>.
- Setiawan, I. dan E. Sujana. (2010). “Persentase Karkas dan Lemak Abdominal Ayam Broiler yang Dipanen Pada Umur yang Berbeda”. *Seminar Nasional UNPAD* (hal.563-567). Bandung: Unpad.
- Seto, R. (2021). Leucocytozoonosis, Ancaman Laten Parasit Darah Pada Unggas. [Online]. Diakses dari <https://www.majalahinfovet.com/2021/01/leucocytozoonosis-ancaman-laten-parasit.html>.
- Setyawan B. (2014). *Peluang Usaha Budi Daya Jahe*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Simanjuntak, K. (2012). *Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan*. Jakarta: Bina Widya.
- Sugiharto, S. (2014). Role of Nutraceuticals in Gut Health and Growth Performance of Poultry. *Journal Saudi Society Agricultural*, 6(2), 1-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2014.06.001>.
- Sugito, W. Manalu, D. A. Astuti, E. Henharyani, & Chairul. (2007). Morfometrik Usus dan Performa Ayam Broiler yang Diberi Cekaman Panas dan Ekstrak N-Heksana Kulit Batang Jaloh (*Salix tetraspermaroxb*). *Media Peterenakan*, 30(3), 198-206.
- Suhaeni, N. (2023). *Petunjuk Praktis Beternak Ayam Broiler*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Sulistiyanto, B., Kismiati, S., & Utama, C. S. (2019). Tampilan produksi dan efek imunomodulasi ayam broiler yang diberi ransum berbasis wheat pollard terolah. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 352-359. <http://dx.doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.352>.
- Sulistyoningih, M., M. D. Anas, & A. Nurwahyuni. (2014). Optimalisasi Feed Additive Herbal Terhadap Bobot Badan, Lemak Abdominal dan Glukosa Darah Ayam Broiler. *Bioma*, 3 (2), 1-16.

- Suprijatna, E. U, Atmomarsono. R, & Kartasudjana. (2005). *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suryanah, S., Widjaja, N., Akhdiat, T., Permana, H., & Setiawan, I. (2023). Pengaruh Waktu penggantian ransum BR1 dengan BR2 Terhadap Performa Broiler. *COMPOSITE: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 25–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.37577/composite.v5i1.500>.
- Suryani, C. L. (2012). Optimasi metode ekstraksi fenol dari rimpang jahe empريت (Zingiber officinale var. Rubrum). *Jurnal Agrisains*, 3(4).
- Swenson, M.J. (1984). *Dukes Physiology of Domestic Animals*. 10th Ed. London: Cornell University.
- Tima Maria Tensiana, Wahyuni Sri, & Murdaningsih. (2020). Etnobotani Tanaman Obat di Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Kehutanan*, 4(1), 23-28. <http://doi.org/10.20886/jpkf.2020.4.1.23-38>.
- Ustomo, E. (2016). *99% Gagal Beternak Ayam Broiler*. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Wahyudi, I. A., & Pagala, MA (2021). Gambaran Eritrosit, Hemoglobin Dan Hematokrit Pada Ayam Ras Petelur Jantan yang Diberi Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Hulu Oleo*, 3(2), 137-142. <http://dx.doi.org/10.56625/jipho.v3i2.18023>.
- Wandee, J., Srinontong, P., & Aengwanich, W. (2024). Reducing the Effects of Oxidative and Nitrosative Stress on Viability of the Broiler Blood Cells when Exposed to High Ambient Temperatures by Using Tannic Acid. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 53(2), 275-283. <http://dx.doi.org/10.56808/2985-1130.3278>.
- Wang, T., Li, Q., & Bi, K. (2018). Bioactive Flavonoids in Medicinal Plants: Structure, Activity and Biological Fate. *Asian Journal Pharmaceutical Sciences*, 13 (1), 12–23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajps.2017.08.004>.
- Widjastuti, T., Ismail, P., & Garnida, D. (2021). The Effect of Use of Mixed Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) and Turmeric (*Curcuma longa*) in The Ration on Performance and Carcass Quality of Broiler. *Scientific Papers Series D Animal Science*, 64 (1), 2393-2260.
- Wijayanti, R. P. (2011). Pengaruh Suhu Kandang yang Berbeda terhadap Performans Ayam Pedaging Periode Starter. *Jurnal Ilmiah Peternakan Hulu Oleo*, 6(1), 88. <http://dx.doi.org/10.56625/jipho.v6i1.46994>.
- Wijiastuti, T., E. Yuwon., dan N. Iriyanti. (2013). Pengaruh Pemberian Minyak Ikan Lemuru Terhadap Total Protein Plasma dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Ayam Kampong. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1): 228-235.
- Winanta, A., Haresmita, P. P., & Merilla, S. (2023). Potensi Pemanfaatan Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Imunomodulator dalam Meningkatkan Fagositosis Makrofag dan Proliferasi Limfosit. *Journal Pharmaceutical Science*, 8 (3), 329-343. <http://dx.doi.org/10.20961/jpscr.v8i3.71696>.
- Yuniwarti, E. Y. W. (2015). Profil Darah Ayam Broiler Setelah Vaksinasi AI dan Pemberian Berbagai Kadar VCO. *Anatomi Fisiologi*, 23(1), 38-46. <https://doi.org/10.14710/baf.v23i1.8734>.
- Yunus, M. (2007). *Perbandingan Respon Fisiologis Broiler Fase Finisher pada Kandang Panggung dan Postal*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.

- Zahid, M. (2012). *Hasil Pengujian Sampel Imbuhan Pakan (Feed Additives) Golongan Antibiotika*. Bogor: Pelayanan Sertifikasi dan Pengamanan Hasil Uji Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan.
- Zahroni, & Mahfud. (2003). *Imunologi Dasar*. Bandung: CV. Ilmu Persada.
- Zhang, G. F., Yang, Z. B., & Wang, Y. (2009). Effects Of Ginger Root (*Zingiber Officinale*) Pocessed to Different Particlesize on Growth Performance, Antioxidant Status. *Poultry Science*, 88(10), 2159-66. <http://dx.doi.org/10.3382/ps.2009-00165>.
- Zurriyati, Y., & Dahono. (2013). “Respon Fisiologis dan Evaluasi Karkas Ayam Broiler terhadap Suhu Pemeliharaan Dingin”. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner (hlm. 586-591). Medan: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.