
PENGARUH SUPLEMENTASI PROBIOTIK TERHADAP JUMLAH ERITROSIT DAN NILAI HEMATOKRIT AYAM NIAGA PETELUR

THE EFFECT OF PROBIOTIC SUPPLEMENTATION ON THE NUMBER OF ERYTHROCYTES AND THE HEMATOCRIT VALUE OF LAYING HENS

Dewi Cindy Larasati*, Mohandas Indradji dan Diana Indrasanti

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

*email korespondensi: dewicindy.dc@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2023.5.2.p175-182>

ABSTRAK

Latar belakang. Penelitian berjudul "Pengaruh suplementasi probiotik terhadap jumlah eritrosit dan nilai hematokrit ayam niaga petelur". Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Desember 2020-23 Februari 2021, di Eksperimental Farm dan Laboratorium Kesehatan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suplementasi probiotik terhadap jumlah eritrosit dan nilai hematokrit ayam niaga petelur, serta mengetahui level suplementasi probiotik yang paling optimum terhadap peningkatan jumlah eritrosit dan nilai hematokrit. **Materi dan metode.** Materi penelitian menggunakan ayam niaga petelur strain *Isa Brown* umur 45 minggu sebanyak 80 ekor, kandang batere, tempat pakan dan minum, probiotik (promix), pakan ayam komersil periode produksi (jagung, bungkil kacang kedelai, *corn gluten meal*, tepung daging dan tulang, tepung ikan, pollard, dan lainnya) peralatan untuk pemeriksaan darah (kapas, alkohol, betadine, spuit 3cc, *cooler box*, tabung EDTA). Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan 20 ekor ayam yang terdiri dari 4 ekor ayam di setiap kandang di dalam satu ulangan dan dikalikan dengan 5 ulangan. Data dianalisis menggunakan uji Brown-Forsythe. Perlakuan yang di uji coba yaitu P0 : 0%, P1 : 0,5%, P2 : 1%, dan P3 : 1,5%. Peubah yang diamati dalam penelitian adalah jumlah eritrosit dan nilai hematokrit. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah eritrosit P0 : 2,662±0,551 Juta/ μ L, P1 : 3,106±0,508 Juta/ μ L, P2 : 2,312±0,076 Juta/ μ L, dan P3 : 2,532±0,361 Juta/ μ L. Rataan nilai hematokrit pada perlakuan P0 : 28,80±6,25%, P1 : 31,36±5,10%, P2 : 25,02±0,65%, dan P3 : 27,50±3,82%. Hasil analisis menunjukkan bahwa suplementasi probiotik dengan level yang berbeda tidak berpengaruh nyata $P > 0,05$ terhadap jumlah eritrosit dan nilai hematokrit. Hasil dari uji Brown-Forsythe pada eritrosit yaitu dengan signifikansi 0,065 sedangkan pada hematokrit signifikansinya 0,218. **Simpulan.** Suplementasi probiotik sampai dengan level 1,5% belum optimal meningkatkan jumlah eritrosit dan nilai hematokrit.

Kata Kunci: ayam petelur, probiotik, jumlah eritrosit, nilai hematokrit

ABSTRACT

Background. The study entitled "The effect of probiotic supplementation on the number of erythrocytes and the hematocrit value of laying hens". This research was conducted on 23rd December 2020 until 23rd January 2021 at the Experimental Farm and Animal Health Laboratory, Faculty of Animal Science, Jenderal Sudirman University. This study aims to determine the probiotic supplementation on the number of erythrocytes and the hematocrit value of laying hens, as well as to determine the optimum level of probiotic

supplementation to increase the number of erythrocytes and the hematocrit value. **Material dan method.** The research material used 80 laying hens Isa Brown strain aged 45 weeks, battery cages, feed and drink containers, probiotics (promix), commercial chicken feed production period (corn, soybean meal, corn gluten meal, meat and bone meal, fish meal, pollard, etc.), equipment for blood tests (cotton, alcohol, betadine, 3cc syringe, cooler box). , EDTA tube). The study was conducted using an experimental method and using a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications. The data were analyzed using the Brown-Forsythe test. The treatments that were tested were P0 : 0%, P1 : 0.5%, P2 : 1%, and P3 : 1.5%. The variables observed in the study were the number of erythrocytes and the value of hematocrit. **Result.** The results showed that the average number of erythrocytes was P0: 2.662±0.551 million/ μ L, P1: 3.106±0.508 million/ μ L, P2: 2.312±0.076 million/ μ L, and P3: 2.532±0.361 million/ μ L. The average hematocrit value in the treatment P0 : 28.80±6.25%, P1: 31.36±5.10%, P2: 25.02±0.65%, and P3: 27.50±3.82%. The results of the analysis showed that probiotic supplementation with different levels had no significant effect $P > 0.05$ on the number of erythrocytes and the hematocrit value. The results of the Brown-Forsythe test on erythrocytes were with a significance of 0.065 while for hematocrit the significance was 0.218. **Conclusion.** Supplementation of probiotics up to the level of 1.5% has not been optimal in increasing the number of erythrocytes and hematocrit.

Keywords: laying hens, probiotics, erythrocyte count, hematocrit value

PENDAHULUAN

Ayam yang unggul dan memiliki kemampuan untuk memproduksi telur yang banyak disebut dengan ayam layer atau ayam petelur (Lutfiana et al., 2015). Ayam petelur terbagi dalam 3 tipe yaitu tipe ringan, tipe medium dan tipe berat. Tipe ringan adalah tipe ayam yang secara khusus dipelihara untuk menghasilkan telur dan ayam tipe ini sering disebut dengan ayam petelur putih. Strain yang termasuk pada tipe ayam petelur ringan yaitu *Babcock B-300 V*, *Hisex white*, *Ross white*, dan *Hubbard leghorn*. Tipe medium yang disebut pula dengan ayam dwiguna dikarenakan memiliki dua fungsi yaitu sebagai petelur dan pada masa afkir akan menjadi ayam pedaging. Ciri tipe ayam ini yaitu berwarna cokelat baik bulu maupun kerabangnya, salah satu strain yang termasuk yaitu *Isa brown* (Sudarmono, 2003). Karakteristik ayam strain isa brown memiliki bulu cokelat kemerahan dan menghasilkan telur dengan warna kerabang cokelat. Keunggulan isa brown yaitu tingkat keseragaman tinggi, dewasa kelamin yang merata, produksi tinggi, kekebalan tubuh tinggi, dan ketahanan terhadap iklim baik (Rasyaf, 2007). Ayam tipe berat mempunyai ciri warna bulu merah terang, jengger tunggal dan warna kerabang coklat. Awalnya diketahui untuk produksi telur yang tinggi, tetapi diakui sebagai ayam dengan kualitas daging yang baik (North and Bell, 1990).

Peternakan ayam tidak dapat terlepas dengan pakan, karena salah satu faktor dalam keberhasilan peternakan ayam petelur adalah pakan itu sendiri. Berhasil atau tidaknya peternakan ayam petelur tergantung pada pakan yang diberikan. Selain pakan, biasanya peternakan menggunakan tambahan obat-obatan untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas dari ayam. Obat tersebut biasanya jenis antibiotika yang dapat mempercepat pertumbuhan, meningkatkan produksi dan juga menyembuhkan penyakit. Antibiotik yang digunakan secara terus menerus berampak negatif bagi ternak maupun manusia sebagai konsumen, karena antibiotik

mengandung residu yang dapat mengancam kesehatan (Putriani et al., 2012). Maka dari itu pemberian antibiotik digantikan oleh pemberian probiotik yang lebih aman. Probiotik merupakan tambahan pada pakan yang mengandung bakteri baik yang dapat meningkatkan mikroba dalam saluran pencernaan (Hartono dan Kurtini, 2017). Diharapkan pemberian probiotik mampu menggantikan peran antibiotika (Wardhani et al, 2019).

Eritrosit yang juga merupakan sel darah merah yang membawa hemoglobin dalam saluran peredaran darah yang mengangkut oksigen guna diedarkan ke seluruh jaringan tubuh yang kemudian sisa- sisa dari metabolisme akan disekresiikan ke ginjal (Isnaeni, 2006). Ulupi dan Ihwantoro (2014) mengatakan bahwa eritrosit unggas (ayam) berbentuk oval dan mempunyai inti sel. Peredaran eritrosit terbatas tergantung dari spesies ternak kisaran tersebut beraneka ragam dari 2-5 bulan (Meyer and Harvey, 2004).

Volume sel darah merah didalam darah dan dinyatakan dalam persen disebut juga dengan hematokrit (Hoffbrand and Pettit, 1996), fungsi dari hematokrit yaitu mengukur perbandingan eritrosit, hal tersebut dikarenakan hematokrit dapat mengukur kadar dari eritrosit (Budiman, 2007). Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai hematokrit yaitu adanya kerusakan pada eritrosit (eritrositosis), turunnya jumlah dan ukuran dari eritrosit (Wardhana et al., 2001) sedangkan Sturkie (1976) menyatakan bahwa umur, genetik, jumlah dan ukuran sel darah merah serta tidak adanya kandungan oksigen yang cukup akan berpengaruh pada kadar hematokrit dalam darah.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi penelitian yang akan digunakan adalah ayam niaga petelur umur 45 minggu dengan total ayam yang digunakan 80 ekor, yang terdiri dari 20 ekor per perlakuan dengan jumlah perlakuan ada 4. Bahan penelitian terdiri atas: probiotik (promix) yang terdiri dari kombinasi probiotik, mix herbal, dan acidifier (*Lactid acid, Acetic acid*). Pakan ayam periode produksi (pakan komersial) dari pembelian di *poultry shop* yang dibuat dan diformulasikan oleh PT. Farmsco Feed Indonesia. Pakan komersial ini mengandung kadar air maksimal 13%, protein kasar 16-18%, lemak maksimal 7%, serat kasar maximal 6.5%, abu maksimal 14%, kalsium 3.7-4.25%, phospor 0.6-1.0% dan aflatoksin maksimal 50 ppb. Bahan-bahan yang digunakan pakan komersial ini terdiri dari jagung, *corn gluten meal*, bungkil kacang kedelai, tepung daging dan tulang, tepung ikan, dedak padi, *wheat bran, pollard*, bungkil biji-bijian, minyak, kalsium, phospor, sodium bikarbonat, vitamin dan mineral. Peralatan yang digunakan meliputi : kandang batere yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum, peralatan untuk pengambilan darah terdiri dari kapas, alkohol, betadine, spuit 3cc, cooler box, tabung *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid* (EDTA). EDTA ini digunakan untuk pemeriksaan dan perhitungan eritrosit dan hematokrit.

Metode Penelitian

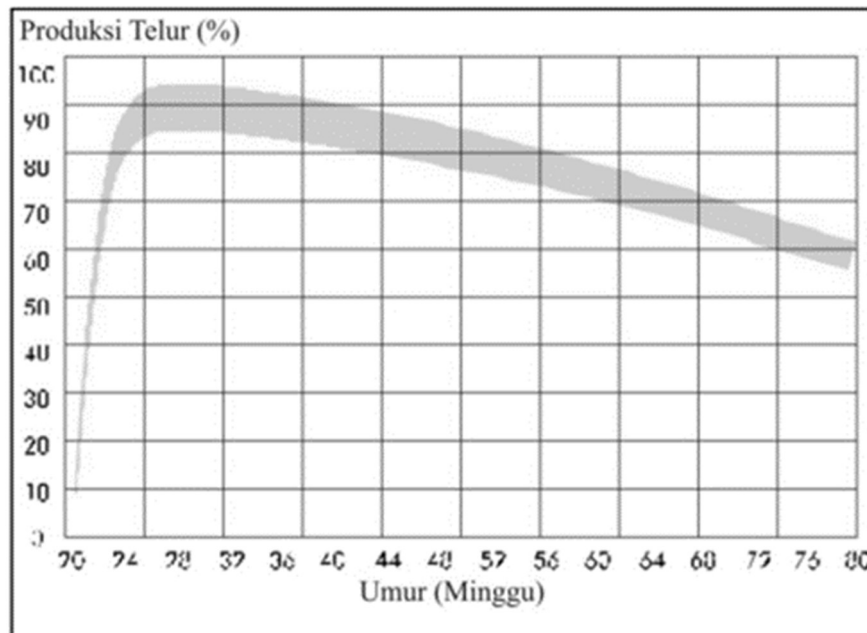
Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, dengan perlakuan suplementasi probiotik dalam pakan ayam niaga petelur. Penelitian ini dilaksanakan selama 8 minggu, dan pada minggu ke 6 diambil sampel darah dan dianalisis menggunakan alat *hematologi analyzer*. Penelitian dilakukan berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diujicobakan adalah suplementasi probiotik di dalam pakan basal terdiri atas 4 level yaitu: P0 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 0% (kontrol), P1 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 0,5%, P2 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 1%, dan P3 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 1,5%. Setiap unit percobaan terdiri atas 4 ekor ayam niaga petelur dan setiap perlakuan diulang 5 kali, sehingga total unit percobaan ada 20 ekor pada setiap perlakuan. Perlakuan yang diujicobakan ada 4 perlakuan sehingga total ayam yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 80 ekor ayam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Perkandangan Ayam Niaga Petelur

Ayam petelur yang digunakan yaitu ayam strain *Isa Brown* yang merupakan ayam tipe medium atau ayam dwiguna dikarenakan memiliki tubuh yang besar dan juga akan digunakan sebagai ayam pedaging pada masa afkir. Ayam petelur strain *Isa Brown* memiliki ciri-ciri yaitu bulu berwarna coklat, berat tubuh sedang, kerabang telur berwarna coklat, dan produktivitas telurnya tinggi hingga mencapai 300 butir per tahun. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rasyaf (2013) yang menyatakan bahwa ayam ras petelur tipe medium ini juga dikenal sebagai ayam dwiguna atau ayam petelur cokelat yang memiliki berat badan antara ayam tipe ringan dan ayam tipe berat.

Ayam petelur *Isa Brown* mulai bertelur pada umur 18-19 minggu sedangkan masa afkirnya di umur 80 minggu. Hal tersebut sesuai *Isa Brown Commercial Layers* (2009) bahwa Periode bertelur ayam strain isa brown terjadi pada umur 18--80 minggu, puncak produksi mencapai 95%, jumlah telur 351 butir, rata-rata berat telur 63,1 g/butir, bobot telur pada awal bertelur pada umur 18 minggu dengan bobot telur 43 g. Bobot telur ayam *isa brown* mulai meningkat saat memasuki umur 21 minggu, berlanjut pada umur 36 minggu, dan relatif stabil di umur 50 minggu. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik dibawah ini mengenai produktivitas ayam petelur *Isa Brown* dari umur 18 minggu hingga sampai masa afkir yaitu pada umur 80 minggu.



Gambar 1. Grafik Produksi Telur *Isa Brown* (*Isa Brown Commercial Layers*, 2009)

Pengaruh Penambahan Probiotik terhadap Jumlah Eritrosit

Tabel 1. Rataan Jumlah Eritrosit Ayam Niaga Petelur yang Diberi Probiotik

Perlakuan	Rataan Jumlah Eritrosit ($10^6/\mu\text{L}$)
P0	2,662±0,551
P1	3,106±0,508
P2	2,312±0,076
P3	2,532±0,361

Keterangan : P0 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 0% (kontrol), P1 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 0,5%, P2: Pakan basal dengan penambahan probiotik 1%, P3 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 1,5%.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa rataan jumlah eritrosit pada perlakuan P0, P1, P2, P3 secara berurutan yaitu 2,662±0,551 Juta/ μL , 3,106±0,508 Juta/ μL , 2,312±0,076 Juta/ μL , 2,532±0,361 Juta/ μL . Hasil tersebut menunjukkan adanya fluktuasi rata-rata nilai jumlah eritrosit antar perlakuan. Tabel 3 menunjukkan bahwa rataan eritrosit kelompok P1 relatif lebih tinggi dibandingkan dengan P0 (kontrol), P2, dan P3. Sedangkan pada perlakuan P0 (kontrol) lebih tinggi dibandingkan dengan P2, dan P3. Hasil tersebut masih dalam batas normal jumlah eritrosit pada ayam. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Smith and Mangkoewidjojo (1988) yang menyatakan bahwa jumlah eritrosit normal pada ayam berkisar dari 2,0-3,2 juta/ mm^3 . Jumlah eritrosit pada penelitian ini bersifat normal, tetapi pemberian suplementasi probiotik sampai dengan level 1,5% pada pakan belum mampu meningkatkan jumlah eritrosit pada kadar yang maksimum. Hal ini dikarenakan banyak sekali faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya jumlah eritrosit pada ayam. Rosita *et al.* (2015) menyatakan bahwa tinggi atau rendahnya jumlah eritrosit dipengaruhi oleh bangsa dan jenis ternak, jenis kelamin, umur, kondisi tubuh, variasi harian, kondisi nutrisi, aktivitas fisik, temperatur lingkungan dan keadaan stres.

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk didapatkan bahwa data jumlah eritrosit normal dengan signifikansi atau nilai $P > 0.05$. Hasilnya nilai P berkisar antara 0.177-0.468 yaitu untuk perlakuan kontrol (P0) 0.314, perlakuan ke 1 (P1) 0.177, perlakuan ke 2 (P2) 0.314, dan perlakuan ke 3 (P3) sebesar 0.468. Data yang dihasilkan normal karena memiliki nilai $P > 0,05$, sehingga data tersebut dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kelompok data tersebut dalam distribusi normal (Sianturi, 2022). Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Levene dengan nilai P dari *Based on Mean* sebesar 0.005 yang berarti nilai $P < 0.05$, sehingga data tersebut dikatakan tidak homogen. Maka dari itu, dilakukan uji alternatif dengan menggunakan uji *Brown-Forsythe*.

Uji *Brown-Forsythe* adalah uji lanjutan yang dilakukan karena data yang dihasilkan pada uji homogenitas bersifat tidak homogen. Hasil dari uji *Brown-Forsythe* ini memiliki nilai signifikansi 0,065 atau nilai $P > 0,05$ yang dikatakan bahwa perlakuan dari penelitian tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit. Data yang diasumsikan bersifat homogen pada uji *Brown-Forsythe* adalah data yang memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ dan data yang diasumsikan tidak homogen memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ atau dikatakan memiliki varians yang tidak sama. Suplementasi probiotik sampai dengan level pemberian 1,5% masih berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah eritrosit ayam petelur.

Pengaruh Penambahan Probiotik terhadap Nilai Hematokrit

Tabel 2. Rataan Nilai Hematokrit Ayam Niaga Petelur yang Diberi Probiotik

Perlakuan	Rataan Nilai Hematokrit (%)
P0	28,80±6,25
P1	31,36±5,10
P2	25,02±0,65
P3	27,50±3,82

Keterangan : P0 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 0% (kontrol), P1 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 0,5%, P2: Pakan basal dengan penambahan probiotik 1%, P3 : Pakan basal dengan penambahan probiotik 1,5%.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai hematokrit pada perlakuan P0 yaitu 28,80±6,25 %, P1 31,36±5,10%, P2 25,02±0,65%, dan P3 27,50±3,82%. Rataan yang didapat dari seluruh perlakuan yaitu ± 25,02-31,36% . Hasil tersebut dalam kadar normal, sesuai dengan Smith and Mangkoewidjojo (1988), yang menyatakan bahwa ayam memiliki nilai hematokrit yang normal pada kisaran 24%-43%. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Parwati *et al.* (2017) bahwa jumlah sel terbanyak dalam darah dengan kadar normal pada ayam berkisar 24%-43% yang disebut pula dengan nilai hematokrit.

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk didapatkan bahwa data nilai hematokrit normal dengan signifikansi atau nilai $P > 0.05$. Hasilnya nilai P berkisar antara 0.140-0.747 yaitu untuk perlakuan kontrol (P0) 0.414, perlakuan ke 1 (P1) 0.474, perlakuan ke 2 (P2) 0.747, dan perlakuan ke 3 (P3) sebesar 0.140. perlakuan dengan normalitas tertinggi terjadi pada perlakuan penambahan probiotik 1% atau P2, sedangkan nilai signifikansi terendah pada perlakuan P3. Uji normalitas ini

adalah syarat yang harus terpenuhi untuk uji selanjutnya yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Levene dengan nilai P dari Based on Mean sebesar 0.003 yang berarti nilai $P < 0.05$ sehingga data tersebut dikatakan tidak homogen. Maka dari itu, dilakukan uji alternatif dengan menggunakan uji *Brown-Forsythe*.

Uji *Brown-Forsythe* ini dilakukan karena pada pengujian homogenitas yang menggunakan uji *Levene* ini data tersebut tidak homogen, maka perlu uji alternatif lain agar dapat mengetahui suplementasi probiotik ini berpengaruh pada nilai hematokrit atau tidak. Probiotik yang diberikan sampai dengan level 1,5% belum dapat meningkatkan nilai hematokrit karena diasumsikan banyak faktor yang mempengaruhi seperti kondisi tubuh ayam sendiri, kurangnya kadar oksigen dalam tubuh ayam serta faktor dari suhu ruang atau kandang. Hal tersebut sesuai dengan Tamzil (2014) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa ketidakmampuan ternak menyeimbangkan panas menyebabkan kondisi cekaman. Ayam yang mendapatkan cekaman panas akan mudah stres sehingga kandungan oksigen dalam tubuhnya berkurang dan mengakibatkan menurunnya nilai hematokrit. Nilai hematokrit ditandai dengan adanya kegiatan peredaran oksigen dan nutrisi dalam darah. Nilai hematokrit yang rendah menunjukkan bahwa adanya penurunan dari peredaran oksidasi dalam darah (Parwati *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Jumlah eritrosit dan nilai hematokrit masing-masing pada perlakuan suplementasi probiotik sampai dengan level 1,5% belum menunjukkan hasil yang maksimal, tetapi jumlah eritrosit dan nilai hematokrit pada setiap perlakuan berada pada batas normal. Uji *Brown Persythe* pada jumlah eritrosit dan nilai hematokrit menghasilkan nilai signifikansi atau $P > 0,05$ yang berarti pemberian probiotik sampai level 1,5% belum berpengaruh nyata pada jumlah eritrosit dan nilai hematokrit, hal tersebut dikarenakan nilai hematokrit berbanding lurus dengan jumlah eritrosit. Eritrosit memiliki nilai signifikansi 0,065 sedangkan nilai hematokrit memiliki nilai signifikansi 0,218.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, R. 2007. Pengaruh Penambahan Bubuk Bawang Putih pada Ransum terhadap Gambaran Darah Ayam Kampung yang Diinfeksi Cacing Nematoda (*Ascaridia galli*). Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hartono, M., dan T. Kurtini. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Performa Ayam Petelur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 15(3):214-219.
- Hoffbrand, A.V., and JE. Pettit. 1996. *Kapita Selekta Hematologi*. Ed ke-2. Terjemahan: Iyan D, EGC, Jakarta.
- Isa Brown Commercial Layers. 2009. *General Management Guide Commercial Isa Brown*. Pondoras.
- Isnaeni, W. 2006. *Fisiologi Hewan*. Kanisius, Yogyakarta
- Lutfiana, K., T. Kurtini, dan M. Hartono. 2015. Pengaruh Pemberian Probiotik dari Mikroba Lokal terhadap Gambaran Darah Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(3):151-156.

- Meyer D.J and Harvey J.W. 2004. *Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis*. 3rd Edition. Saunders, USA.
- North and Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*, New York.
- Parwati, E. D., N. Ulupi, R. Afnan, dan A. S. Satyaningtjas. 2017. Gambaran Eritrosit Ayam Broiler dengan Waktu Tempuh Transportasi dan Level Pemberian ZnSO₄ Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 5(3):101-105.
- Putriani, S., I. G. Soma, dan I. B. K. Ardana. 2012. Nilai Hematokrit, Kadar Hemoglobin, dan Total Eritrosit Ayam Pedaging yang diinjeksi Kombinasi Tylosin dengan Gentamicin. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(4):492-504.
- Rasyaf, M. 2007. *Beternak Ayam Petelur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rosita, A., A. Mushawwir, dan D. Latipudin. 2015. Status Hematologis (Eritrosit, Hematokrit, dan Hemoglobin) Ayam Petelur Fase Layer pada Temperature Humidity Index yang Berbeda. *Jurnal Unpad* 4(1) : 1-10.
- Sianturi, R. 2022. Uji Homogenitas sebagai Syarat Pengujian Analisis. *Jurnal Pendidikan Sains Sosial dan Agama* 8(1) : 1-12
- Smith, J. B., dan S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan Daerah Tropis*. UI Press, Jakarta.
- Sturkie P.D. 1976. *Avian Physiologi*. Third Edition. Springer-verlag, New York.
- Sudarmono, A. S. 2003. *Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur*. Kanisius, Yogyakarta.
- Tamzil, M. H. 2014. Stres Panas pada Unggas: Metabolisme Akibat dan Upaya Penanggulangannya. *Wartazoa* 24(2): 57-66.
- Ulupi, N., dan Ihwantoro, T. T. 2014. Gambaran Darah Ayam Kampung dan Ayam Petelur Komersial pada Kandang Terbuka di Daerah Tropis. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternaka* 2(1):219-223.
- Wardhana, A. H., E Kencnawati, Nurmawati, Rahmaweni, dan C. B. Jatmiko. 2001. Pengaruh Pemberian Sediaan Patikaan Kebo (*Euphorbia hirta L*) terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit pada Ayam yang Diinfeksi dengan *Eimeria tenella*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(2):126-133.
- Wardhani, H. C. P., W. P. Lokapirnasari, dan K. Soepranianondo. 2019. Penggunaan Probiotik Kombinasi *Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus* sebagai Pengganti Antibiotika pada Ayam Petelur yang Diinfeksi *Escherichia coli* terhadap Analisis Usaha. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis* 5(2): 183-192.