

Profil Eritrosit Ayam Broiler yang Diberi Pakan Campuran Onggok dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang Difermentasi dengan *Chrysonilia crassa*

Ahnan afifudin^{1,a}, Isroli², Endang Widiastuti³

¹Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

²Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

^aemail : ahnanafifudin@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan fermentasi onggok dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan *Chrysonilia crassa* terhadap profil eritrosit ayam broiler. Penelitian ini menggunakan 200 ekor ayam broiler strain *Lohman* dengan bobot awal rata-rata $46,28 \pm 0,86$ gram. Ransum disusun dari bahan-bahan yang disusun menjadi pakan basal yang mengandung PK 21,53% dan EM 2980 kal/g. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Ransum perlakuan berupa T1 (Ransum basal), T2 (Ransum basal + 0,1% *zinc bacitracin*), T3 (Ransum + 20% fermentasi campuran onggok dan tepung daun kelor) dan T4 (Ransum + 20% fermentasi campuran onggok dan tepung daun kelor + 0,1% *Bacillus sp.*) yang diberikan pada umur 8 – 35 hari. Parameter yang diukur meliputi total eritrosit, hemoglobin, hematokrit dan indeks eritrosit (*Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Copuscular Hemoglobin* (MCH) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC)). Data yang diperoleh dianalisis keragamannya pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan fermentasi onggok dan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total eritrosit, hematokrit dan indeks eritrosit, namun berpengaruh nyata terhadap hemoglobin. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan fermentasi tepung daun kelor dan onggok tidak mempengaruhi kadar eritrosit ayam broiler.

Kata kunci : onggok, kelor, eritrosit, *Chrysonilia crassa*

Profile of Broilers Erythrocyte with Feeding Fermented Cassava Pulp and *Moringa oleifera* Meal with *Chrysonilia crassa*

Abstrack

This study aims to determine the effect of fermented cassava pulp and *Moringa oleifera* flour using *Chrysonilia crassa* on broiler's erythrocyte profile. The materials that used are 200 DOC broilers of *Lohmann* strain with an average body weight of $46,28 \pm 0,86$ g. Feed is composed of ingredients that are mixed into basal feed containing 21,53% CP and ME 2980 cal/g. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Treatment's diet T0 (control), T2 (control + 0,1% *zinc bacitracin*), T3 (control + 20% fermented feed) and T4 (control + 20% fermented feed + 0,1% *Bacillus sp.*) was given at age of 8 – 35 day. The parameters measured included total erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Copuscular Hemoglobin* (MCH) and *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC). The data obtained were analyzed for diversity at a level of 5%. The results showed that the fermented cassava pulp and *Moringa oleifera* didn't give significantly effect at total erythrocytes, hematocrit, MCV, MCH and MCHC, but give significantly effect of hemoglobin. Based on the results of this study concluded that fermented cassava pulp and *Moringa oleifera* flour does not affect the levels of erythrocyte.

Keyword: cassava pulp, moringa, erythrocyte, *Chrysonilia crassa*

Pendahuluan

Ayam broiler merupakan jenis unggas pedaging yang memiliki kemampuan dalam mengubah pakan menjadi daging dalam waktu yang singkat yaitu 24 – 36 hari. Faktor biaya terbesar dalam pemeliharaan ayam broiler yaitu pakan dengan presentase 60% - 70% dari total biaya produksi. Bahan pakan yang paling banyak dibutuhkan dalam ransum ayam broiler yaitu jagung, yakni sebesar \pm 50% dalam ransum. Harga jagung sering mengalami peningkatan setiap tahunnya karena jagung merupakan bahan pangan, pakan dan bahan baku industri serta jumlahnya dipengaruhi oleh musim (Putra *et al.*, 2016). Penggunaan jagung harus dikurangi dengan cara menggantinya dengan bahan pakan alternatif untuk menekan biaya pakan.

Onggok merupakan limbah agroindustri dari hasil samping pembuatan tepung tapioka. Onggok sering digunakan sebagai pakan alternatif unggas, namun memiliki kelemahan yaitu kandungan protein kasar yang rendah yaitu kurang dari 5% dan serat kasarnya tinggi yakni lebih dari 35% (Kiramang, 2011). Metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi onggok yaitu dengan proses fermentasi dengan memanfaatkan bakteri ataupun kapang. Salah satu jenis kapang yang dapat digunakan untuk fermentasi onggok yaitu *Chrysonilia crassa* yang diisolasi dari ileum ayam kampung (Yudiarti *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, *C. crassa* dapat menurunkan serat kasar namun hanya sedikit meningkatkan kandungan protein kasar onggok (Sugiharto *et al.*, 2017). Penambahan bahan pakan sumber protein perlu dilakukan untuk meningkatkan presentase protein kasar pada onggok yang difermentasi dengan *C. crassa*.

Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum ayam broiler diduga dapat meningkatkan protein kasar. Daun kelor mengandung empat kali protein dalam susu, tujuh kali vitamin c dari jeruk dan empat kali kalsium dari susu (Satria *et al.*, 2016). Kelor mengandung senyawa fitokimia yang bersifat antimikroba seperti *flavonoid*, *saponin*, *tannin* dan senyawa lainnya (Setyawan *et al.*, 2014). Pemberian tepung daun kelor dengan kadar rendah 1 – 2% dapat menggantikan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan (*Antibiotik Growth Promotor*) (Teteh *et al.*, 2013). Kecukupan nutrisi ternak memerlukan peran

darah merah untuk mengangkutnya, sekaligus sebagai indikator kesehatan ternak.

Peningkatan efisiensi penggunaan nutrisi pakan akan berakibat meningkatnya kebutuhan oksigen untuk metabolisme. Peningkatan kebutuhan oksigen dapat diketahui dari jumlah eritrosit yang dibuat melalui proses eritropoesis. Eritropoesis merupakan proses pembentukan sel darah merah (eritrosit) didalam tubuh. Profil darah merah dapat dijadikan parameter fisiologis untuk mengetahui kondisi ternak unggas. Darah merah berfungsi untuk proses pengangkutan nutrisi serta oksigen yang masuk dan mensuplai zat-zat tersebut ke seluruh jaringan tubuh. Maka dari itu, profil darah merah sering digunakan untuk mengevaluasi kondisi fisiologis maupun kecukupan nutrisi dari ayam broiler.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ransum yang ditambah dengan campuran onggok dan tepung daun Kelor yang difermentasi dengan kapang *Chrysonilia crassa* terhadap performa ayam broiler yang dilihat dari profil eritrosit.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2019 di Kandang Ayam Broiler, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan yaitu 200 ekor *day old chick* (DOC) ayam broiler strain *Lohmann* dengan bobot awal rata-rata $46,28 \pm 0,86$ g. Ayam broiler dipelihara selama 35 hari dalam kandang yang berukuran 1 m \times 1 m dan setiap unit kandang berisi 10 ekor ayam. Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu *thermohigrometer*, instalasi listrik, timbangan digital, tempat pakan dan minum, ember, *steamer*, *plastic bag*, *sputit*, tabung *vacutainer* yang berisi EDTA dan *cooling box*.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan membuat bahan pakan fermentasi onggok dan tepung daun kelor menggunakan *Chrysonilia crassa*. Fermentasi dilakukan dengan cara memasukkan onggok sebanyak 60% ke dalam *plastic bag* kemudian dilakukan sterilisasi menggunakan *steamer* selama 60 menit dengan suhu 100° C, onggok dikeluarkan dari *steamer* dan kemudian dibiarkan hingga mencapai suhu ruang. Onggok yang sudah disterilisasi kemudian ditambahkan dengan tepung daun

kelor sebanyak 35% kemudian ditambahkan sebanyak 5% starter *C. crassa* dan digojok hingga homogen. Fermentasi dilakukan secara aerob dengan cara melubangi *plastic bag* dan diletakkan pada suhu ruang selama 4 hari. Pemanenan dilakukan pada hari ke 4, pakan yang terfermentasi kemudian dijemur hingga diperoleh kadar air $\pm 14\%$. Onggok dan tepung daun kelor fermentasi diberikan sebanyak 20% dalam ransum pakan.

Tahap penyusunan ransum dilakukan dengan menyiapkan bahan-bahan pakan seperti jagung kuning, MBM, *soybean oil*, bungkil kedelai, pakan fermentasi, *DL-Methionine*, *L-Lysine*, *Limestone*, *Dicalcium phosphate*, premix, NaCl, antibiotik jenis *zinc bacitracin* dan probiotik jenis *Bacillus sp.* Penyusunan ransum didasarkan pada perhitungan kebutuhan nutrisi ayam pada fase *starter* dan *finisher* kemudian dilakukan penimbangan dan pencampuran bahan pakan sesuai komposisi yang telah dibuat. Jenis bahan pakan dan persentase penggunaan bahan pakan dalam ransum perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tahap Pemeliharaan

Pemeliharaan ayam broiler dilakukan selama 35 hari mulai dari *Day Old Chicken* (DOC). Ayam broiler diberikan pakan komersial pada umur 1 – 7 hari pemeliharaan

dan pakan perlakuan mulai diberikan pada saat ayam berumur 8 hari. Pemberian pakan dan minum dilakukan secara *ad libitum*. Pencatatan pemberian pakan dilakukan setiap hari dan penimbangan sisa pakan dilakukan setiap minggu untuk menghitung konsumsi pakan rata-rata. Penimbangan bobot badan dilakukan setiap seminggu sekali untuk memperoleh pertambahan bobot badan harian (PBBH).

Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara darah ayam broiler diambil pada umur ke – 34 melalui *vena brachialis*. Pengambilan ayam dari tiap ulangan dilakukan secara acak dan darah yang diambil sebanyak $\pm 0,5$ ml menggunakan *sprit* 3 ml, darah yang telah diambil kemudian dimasukkan ke dalam *vacutainer* yang berisi EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Aceticacid*) sebagai antikoagulan dan dimasukkan ke dalam *cooling box* untuk menghindari kerusakan pada sampel darah. Analisis sampel darah dilakukan Laboratorium Kesehatan Hewan Kota Semarang. Analisis profil darah merah (jumlah eritrosit, kadar Hb dan hematokrit) dilakukan dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Parameter yang diukur meliputi total eritrosit, Hb dan PCV, sedangkan MCV, MCH dan MCHC diperoleh dari kalkulasi.

Tabel 1. Bahan Pakan, Persentase Penggunaan Pakan Basal

Bahan Pakan	Presentase Bahan Ransum			
	Starter		Finisher	
	T1 dan T2	T3 dan T4	T1 dan T2	T3 dan T4
	-----%-----			
MBM	4,7	4,25	2,35	2,25
Jagung Kuning	54,8	38,5	58,5	42,39
Soybean Oil	1,55	1,75	3,25	3,35
Bungkil Kedelai	35,7	32,25	32,65	28,76
Onggok & kelor fermentasi	0	20	0	20
DL-methionin	0,3	0,3	0,3	0,3
L-Lysine	0,2	0,2	0,2	0,2
Limestone	0,5	0,5	0,5	0,5
Dicalcium phosphate	1,5	1,5	1,5	1,5
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5
NaCl	0,25	0,25	0,25	0,25
Total	100	100	100	100
Protein Kasar (%)	22,04	22,03	20,04	20,00
Energi Metabolis (Kal/g)	2901	2900	3063	3056

Sumber :

¹Hasil Perhitungan Formulasi Ransum

²Hasil dari perhitungan dengan menggunakan rumus Balton (Siswohardjono, 1982)

EM = 40,81 (0,87 (PK + 2,25LK + BETN) + 2,5)

Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara darah ayam broiler diambil pada umur ke – 34 melalui *vena brachialis*. Pengambilan ayam dari tiap ulangan dilakukan secara acak dan darah yang diambil sebanyak \pm 0,5 ml menggunakan *sputit* 3 ml, darah yang telah diambil kemudian dimasukkan ke dalam *vacutainer* yang berisi EDTA (*Ethylen Diamine Tetra Aceticacid*) sebagai antikoagulan dan dimasukkan ke dalam *cooling box* untuk menghindari kerusakan pada sampel darah. Analisis sampel darah dilakukan Laboratorium Kesehatan Hewan Kota Semarang. Analisis profil darah merah (jumlah eritrosit, kadar Hb dan hematokrit) dilakukan dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Parameter yang diukur meliputi total eritrosit, Hb dan PCV, sedangkan MCV, MCH dan MCHC diperoleh dari kalkulasi.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan, setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor ayam. Perlakuan yang diberikan yaitu :

- T1 : Ransum basal
- T2 : Ransum basal + 0,1% antibiotic *zinc bacitracin*
- T3 : Ransum + 20% fermentasi campuran onggok dan tepung daun kelor
- T4 : Ransum + 20% fermentasi campuran onggok dan tepung daun kelor + 0,1% probiotik *Bacillus subtilis*

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila ada pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Model linier yang digunakan menurut Freund dan Wilson (2003) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} : Hasil pengamatan pada perlakuan ke-*i* dan ulangan ke-*j*
- μ : Nilai tengah umum (rata-rata populasi) hasil pengamatan
- τ_i : Pengaruh perlakuan ke-*i*
- ε_{ij} : Pengaruh aditif dari galat percobaan yang mendapatkan perlakuan ke-*i* ulangan ke-*j*

Hasil dan Pembahasan

Sel darah merah (eritrosit) memiliki fungsi penting dalam tubuh yaitu membantu transportasi nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan, transport oksigen dan pengeluaran karbondioksida, transport hormon dan pengaturan kandungan air pada jaringan tubuh (Satyaningtjas *et al.*, 2010). Evaluasi status fisiologis dan kecukupan nutrisi pada ayam broiler dapat diketahui dengan menghitung total eritrositnya. Berdasarkan hasil analisis statistik tidak ditemukan adanya pengaruh nyata pada pemberian ransum yang mengandung onggok dan tepung daun kelor yang difermentasi dengan *C. crassa* terhadap total eritrosit, hematokrit, MCV, MCH dan MCHC ayam broiler, namun berpengaruh sangat nyata terhadap hemoglobin. Total eritrosit pada ayam broiler dalam penelitian berada pada kisaran $2,41 - 2,86 \times 10^6/\text{mm}^3$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa total eritrosit ayam broiler masih tergolong normal karena berada dalam rentang total eritrosit seperti yang disampaikan oleh (Habibi *et al.*, 2019) yaitu $2,26 - 3,32 \times 10^6/\text{mm}^3$. Data total eritrosit, hemoglobin, hematokrit, MCV, MCH dan MCHC disajikan pada Tabel 2.

Hemoglobin dalam darah berfungsi untuk mengikat oksigen menjadi oksihemoglobin kemudian mengedarkannya keseluruh tubuh untuk melaksanakan proses metabolisme (Rini *et al.*, 2013). Jumlah oksigen yang terikat akan semakin tinggi ketika kadar hemoglobin di dalam darah juga tinggi. Kadar Hb ayam broiler dalam penelitian ini berada pada kisaran 7,40 – 9,90 g/dL dan tergolong dalam kondisi normal seperti yang disampaikan oleh Satyaningtjas *et al.* (2010) bahwa rata-rata kadar Hb pada ayam broiler yaitu 7 – 13,0 g/dL. Hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin tertinggi yaitu pada pemberian pakan T4 dengan hasil $9,9 \pm 1,29$ g/dL. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian pakan fermentasi onggok dan daun kelor dengan ditambah probiotik berdampak positif terhadap kadar hemoglobin darah. Penambahan probiotik seperti *Bacillus sp.* di dalam ransum pakan akan meningkatkan kadar hemoglobin karena probiotik dapat menghasilkan enzim protease yang dibutuhkan untuk memecah protein pakan menjadi asam amino yang digunakan untuk proses hemopoiesis atau pembentukan hemoglobin darah (Lutfiana *et al.*, 2015).

Tabel 2. Rataan Total Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit, MCV, MCH dan MCHC Darah Ayam Broiler

Variabel	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
Total Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	2,77 \pm 0,10	2,41 \pm 0,39	2,44 \pm 0,44	2,86 \pm 0,33
Hemoglobin (g/dL)	9,60 \pm 0,55 ^{ab}	7,40 \pm 1,08 ^c	8,20 \pm 1,25 ^{bc}	9,90 \pm 1,29 ^a
Hematokrit (%)	34,70 \pm 0,84	30,70 \pm 4,17	31,20 \pm 5,75	35,40 \pm 6,16
MCV (fl)	126,22 \pm 3,15	125,20 \pm 1,62	124,90 \pm 2,72	127,32 \pm 4,45
MCH (pg)	33,86 \pm 0,90	34,82 \pm 2,70	31,60 \pm 1,54	34,56 \pm 1,74
MCHC (g/dL)	27,08 \pm 1,01	28,04 \pm 2,01	27,20 \pm 1,64	27,30 \pm 1,69

Keterangan : Huruf subskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hematokrit menunjukkan tingkat viskositas atau kekentalan darah yang akan mempengaruhi laju transportasi nutrisi dan oksigen, persentase hematokrit yang tinggi menunjukkan bahwa ayam dalam kondisi dehidrasi atau kekurangan cairan di dalam tubuh (Kusnadi, 2007). Persentase hematokrit dari ayam broiler berkisar 30,70% – 35,40%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa persentase hematokrit masih berada dalam keadaan normal seperti yang disampaikan oleh Satyaningtijas *et al.* (2010) bahwa persentase hematokrit ayam broiler adalah 22% – 35%. Presentase hematokrit ayam broiler tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara pakan kontrol (T1 dan T2) dengan pakan fermentasi onggok dan daun kelor (T3 dan T4), sehingga kedua pakan tersebut dapat memberikan efek yang sama terhadap viskositas darah. Presentase hematokrit berbanding lurus dengan total eritrosit, sehingga semakin bertambahnya jumlah eritrosit maka akan meningkatkan presentase hematokrit. Faktor yang mempengaruhi hematokrit yaitu konsumsi pakan, kandungan serat kasar pakan dan kondisi lingkungan ternak (Rini *et al.*, 2019).

Hasil *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dari ayam broiler yaitu 124,90 fl – 127,32 fl dan hasil tersebut menunjukkan bahwa MCV masih dalam keadaan normal sesuai dengan yang disampaikan oleh Parwati *et al.* (2017) bahwa kadar normal MCV pada ayam broiler yaitu 104 – 135 fl. Hasil *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) dari ayam broiler adalah 31,60 – 34,82 pg, nilai tersebut masih dalam rentang normal kadar MCH ayam broiler sesuai dengan pernyataan Bedanova *et al.* (2007) yaitu 28 – 47 pg. Nilai MCV dan MCH ayam broiler yang

normal dikarenakan adanya pengaruh persentase hematokrit, hemoglobin serta total eritrosit yang normal pula. Nilai MCV diperoleh dengan cara membagi persen hematokrit dengan total eritrosit sedangkan nilai MCH diperoleh dari pembagian antara kadar hemoglobin dengan total eritrosit. Nilai MCV dan MCH yang normal menunjukkan bahwa kebutuhan oksigen serta nutrisi terutama keseimbangan energi dan protein dari ayam broiler yang diberi pakan fermentasi onggok dan tepung daun kelor telah tercukupi dan status fisiologis ayam tidak terganggu.

Hasil *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCH) dari ayam broiler adalah 27,08 – 28,04 pg, nilai tersebut masih dibawah rentang normal kadar MCH ayam broiler sesuai dengan pernyataan Parwati *et al.* (2017) yaitu 30,2 – 36,2 pg. Nilai MCHC dapat diartikan sebagai bobot hemoglobin per liter volume darah. Rendahnya nilai MCHC menunjukkan adanya defisiensi mineral seperti zat besi dan Zn untuk proses sintesis eritrosit (Samour, 2015).

Kesimpulan

Pemberian pakan menggunakan onggok fermentasi dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan *Chrysonilia crassa* tidak menyebabkan perubahan terhadap profil darah merah namun dapat meningkatkan kadar hemoglobin darah ayam broiler.

Daftar Pustaka

- Bedanova, I., E. Voslarova, P. Chloupek, V. Pistekova, P. Suchy, I. Blahova, R. Dobsikova dan V. Vecerek. 2007. Stress in broilers resulting from shacking. *Poultry Science*. 8 (6) :1065

- 1069.
<https://doi.org/10.1093/ps/86.6.1065>
- Habibi, B. Z., H. I. Wahyuni dan E. Widiastuti. 2019. Profil darah merah dan bobot ayam broiler dipelihara pada ketinggian tempat yang berbeda. *Journal Animal Research Applied Sciences*. 1 (1): 1 – 5. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/aras/article/view/8302>
- Kiramang, K. 2011. Potensi dan pemanfaatan onggok dalam ransum unggas. *Jurnal Teknosains*. 5 (2): 155 – 163. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v5i2.173>
- Kusnadi, E. 2007. Pengaruh penambahan pegagan *Centella asiatica* dan vitamin C terhadap kandungan hemoglobin dan hematokrit darah ayam broiler yang mengalami cekaman panas. *Jurnal Ilmu Ternak*. 7 (2) : 140 – 144. <https://doi.org/10.24198/jit.v7i2.2248>
- 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. <https://doi.org/10.23960/jipt.v3i3.841>
- 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. <https://doi.org/10.29244/jipthp.5.3.101-105>
- Rini, P. L., Isroli dan E. Widiastuti. 2013. Pengaruh penambahan ekskreta walet dalam ransum terhadap kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit darah ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*. 2 (3): 14 – 20. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>
- Putra, E. J. W., M. Qomarrudin dan M. Dahlan. 2016. Pengaruh penambahan menir jagung pada pakan ayam terhadap pertambahan bobot ayam broiler di Desa Wotan Kecamatan Sumberejo. *Jurnal Ternak: Jurnal Ilmiah Fakultas Peternakan Universitas Islam Lamongan*. 7 (1): 1 – 6. <https://doi.org/10.30736/v7i1.4>
- Samour, J. 2015. *Diasnotic Value of Hematology in Clinical Avian Medicine*. Spix Publishing, Florida.
- Sastyaningtjas, 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://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/3424>
- Satria, E. W., O. Sjoefian dan I. H. Djunaidi. 2016. Respon pemerian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur. *Buletin Peternakan*. 40 (3): 197 – 202. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11203>
- Setyawan, D., I. G. N. G. Bidura dan A. A. P. W. Putra. 2014. Pengaruh pemberian ekstrak daun kelor dan bawang putih melalui air minum terhadap karkas broiler umur 2-6 minggu. *Jurnal Ternak Tropika*. 2 (2): 252 – 261. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/18465>
- Sugiharto, T. Yudiarti, Isroli, E. Widiastuti and F. D. Putra. 2017. Effect of dietary supplementation with *Rhizopus oryzae* or *Chrysonilia crassa* on growth performance, blood profile, intestinal microbial population, and carcass traits in broilers exposed to heat stress. *Arch. Anim. Breed.* 60: 347 – 356. <https://doi.org/10.5194/aab-60-347-2017>
- Teteh, A., E. Lawson, K. Tona, E. Decuypere and M. Gbeassor. 2013. *Moringa oleifera*: Hydro-alcoholic extract and effects on growth performance of broilers. *International Journal of Poultry Science*. 12 (7): 401 – 405. <https://doi.org/10.3923/ijps.2013.401.405>
- Yudiarti, T., B. I. V. D. Yunianto, R. Muwarni and E. Kusdiyantini. 2012. The effect of *Crysonilia crassa* additive on duodenal & caecal morphology, bacterial & fungal number, and productivity of Ayam Kampung. *International Journal of Sciences and Engineering*. 3(2): 26 – 29. <https://doi.org/10.12777/ijse.3.2.26-29>