

PENGARUH LEVEL KALSIMUM DALAM PAKAN TERHADAP PROFIL DARAH AYAM BROILER

Effect of Calcium Level in Feed on Blood Profile of Broiler Chicken

Modesta Salu^{1*)}, Charles V. Lisnahan²⁾, Oktovianus R. Nahak³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor
Jl. Eltari Km 09 Kelurahan Sasi, Kefamenanu, Kabupaten TTU-NTT 85613

*Corresponding Author : deamikaelsalu@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi kalsium dalam pakan terhadap profil darah ayam broiler. Penelitian ini telah dilaksanakan di kandang ayam broiler, milik peternak di Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2020. Penelitian ini menggunakan ayam broiler sebanyak 96 ekor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 ulangan dan 4 perlakuan. Perlakuan yang diberikan adalah T₀ (pakan kontrol), T₁ (suplementasi kalsium 1,00%), T₂ (suplementasi kalsium 1,50%), T₃ (suplementasi 2,00%). Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan eritrosit, hemoglobin dan leukosit darah. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap eritrosit, hemoglobin dan leukosit ayam broiler. disimpulkan bahwa penambahan kalsium dalam pakan dengan level berbeda tidak meningkatkan kandungan eritrosit, hemoglobin dan leukosit ayam broiler umur 6 minggu.

Kata Kunci : Ayam broiler, level kalsium, profil darah

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of calcium supplementation in feed on the blood profile of broilers chickens. This research was conducted in a broiler chicken coop, owned by breeders in Sasi Village, Kefamenanu City District, North Central East District. This research was conducted from July to August 2020. This study used 96 broilers. The method used in this was a completely randomized design consisting of 4 replications and 4 treatments. The treatments given were T₀ (control diet), T₁ (calcium supplementation 1,00 %), T₂ (calcium supplementation 1,50 %), T₃ (calcium supplementation 2,00 %). The variabls observed in this study were the content of erythrocytes, hemoglobin and blood leucocytes. The date obtained were analyzed using analysis of variance. Analysis of variance showed that the treatment had no significant effect on erythrocytes, hemoglobin and leucocytes of broiler chickens. It was concluded that the addition of calcium in feed at different levels did

not increase the content of erythrocytes, hemoglobin and leucocytes of broiler chickens aged 6 weeks.

Keyword: Broiler chickens, Calcium, Blood profile

PENDAHULUAN

Secara ekonomi ayam broiler (pedaging) merupakan penyumbang protein asal hewani bagi kebutuhan gizi masyarakat. Mangisah (2003) menyatakan bahwa ayam broiler merupakan ternak unggas penghasil daging yang sangat potensial untuk dikembangkan. Ayam broiler memiliki kelebihan yaitu pertumbuhan dan perkembangan serta produksi daging dalam jangka waktu yang singkat. Pada umumnya ayam broiler dipanen kurang lebih umur 5-6 minggu. Selain keunggulan tersebut, ayam broiler juga memiliki kelemahan seperti pemeliharaan harus cermat, mudah terserang penyakit, mudah stres. Oleh karena itu pakan yang diberikan pada ayam broiler harus memiliki mutu yang baik.

Faktor utama yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler adalah pakan. Pakan merupakan bahan makanan yang mengandung nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler. Pakan yang diberikan pada ayam broiler harus berkualitas, berkuantitas dan berkontinuitas agar meningkatkan level pertumbuhan dan produksi daging. Leeson dan Summers (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan ayam broiler dipengaruhi oleh konsumsi pakan. Menurut Yunus (1991) dan Mudjiman (2000), pakan yang banyak mengandung nutrisi merupakan pakan yang baik untuk ternak agar menjamin

pertambahan berat badan secara optimal selama masa pertumbuhan. Selain asupan energi protein, vitamin, karbohidrat, dan air yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler, peranan mineral juga sangat penting terutama kalsium dan fosfor.

Kalsium merupakan makromineral yang sangat dibutuhkan oleh ayam broiler untuk proses metabolisme dan mineralisasi tulang. Menurut McDonald *et al.* (2010), kalsium adalah mineral yang berperan dalam proses penyusunan tulang ternak. Peranan kalsium juga sebagai koagulasi darah (Waldroup, 1997). Selain itu juga berperan dalam proses perawatan jaringan rangka tubuh serta membantu dalam pengaturan transport ion-ion lainnya ke dalam maupun ke luar membran, pembekuan darah, pemompaan darah dan kontraksi otot (Trilaksani *et al.*, 2006).

Apabila dalam pakan ketersediaan kalsium rendah dapat menyebabkan kalsium dalam darah juga rendah (Fadilah dan Polana, 2004). Hal tersebut berakibat pada gangguan aktivitas kalsifikasi pada tulang, terutama saat proses pembentukan tulang dan pertumbuhan tulang harus tumbuh lebih awal dan lebih cepat (Fadilah dan Polana, 2004). Berdasarkan penjelasan tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul " Pengaruh Level Kalsium dalam Pakan Terhadap Profil Darah Ayam Broiler".

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kandang ayam broiler, milik peternak di Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2020. Materi Penelitian adalah DOC (*Day Old Chick*)

ayam pedaging (broiler) sebanyak 96 ekor. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung jagung, bungkil kedelai, bekatul, tepung ikan, premix vitamin, asam amino methionine, lisin, treonin dan kapur. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Tabel 1. Komposisi (%) dan kandungan nutrisi (% DM) pakan penelitian ayam broiler strain CP 707

Ingredients	Treatments (%)			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Jagung kuning	59,00	59,00	59,00	59,00
Bekatul	18,50	18,25	18,00	17,75
Tepung ikan	12,00	12,00	12,00	12,00
Bungkil kedelai	8,00	8,00	8,00	8,00
Premix vitamin	0,04	0,04	0,04	0,04
DL-methionine	0,03	0,03	0,03	0,03
L-lysine HCl	0,06	0,06	0,06	0,06
L-threonine	0,07	0,07	0,07	0,07
Di-Calcium phosphate	0,00	1,00	1,50	2,00
Dicampur	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Calculated nutrients				
Metabolized energy (kcal kg ⁻¹) ¹	3056,12	3022,71	3011,57	3000,43
Protein kasar (%) ¹	21,08	20,92	20,87	20,81
Lemak kasar (%) ¹	5,06	5,04	5,02	5,00
Abu (%) ¹	8,11	7,95	7,90	7,85
Serat kasar (%) ¹	5,39	5,16	5,09	5,01
Methionine (%) ²	0,30	0,30	0,30	0,30
Lysine (%) ²	0,85	0,85	0,85	0,85
Tryptophan (%) ²	0,23	0,23	0,23	0,23
Threonine (%) ²	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcium available (%) ³	1,13	2,13	2,63	3,12
Phosphorus available (%) ³	0,39	0,88	0,88	0,88

1. Perhitungan berdasarkan hasil analisis Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan UGM
2. Perhitungan berdasarkan hasil analisis Laboratorium Fakultas MIPA UGM
3. Perhitungan berdasarkan hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta, 2017

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang litter. Didalam kandang tersebut dibuat petak kandang sebanyak 16 petak dengan

ukuran panjang 90 cm x Lebar 70 cm x Tinggi 80 cm. Dinding dari setiap petak kandang terbuat dari kawat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini

adalah tempat pakan sebanyak 16 buah dan tempat minum sebanyak 16 buah, timbangan, baskom, karung, kamera, mikroskop, haemocytometer, sentrifuge pipet, tabung darah, jarum suntik, buku tulis dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan, air, vaksin ayam, EDTA, darah, tisu, kapas dan alkohol, Larutan

Hayem. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah eritrosit, leukosit dan hemoglobin. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) sesuai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's New Multiple Range Test*) berdasarkan Steel dan Torrie (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Eritrosit Ayam Broiler

Eritrosit (sel darah merah) adalah salah satu suspensi sel darah yang memiliki nukleus dan berfungsi dalam membawa hemoglobin dengan mengikat oksigen ke seluruh tubuh. Guyton dan Hall (2006) menyatakan bahwa sel darah merah adalah komponen darah yang dapat membawa O₂ dan hemoglobin dari

paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Eritrosit juga berperan sebagai alat transportasi nutrien dari saluran pencernaan ke berbagai jaringan tubuh, pengaturan kandungan air pada jaringan tubuh, transport hormon dan transport oksigen (Satyaningtijas *et al.*, 2010).

Tabel 2. Rata-rata jumlah eritrosit pada ayam broiler (juta/mm³)

Ulangan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	2,07	2,03	2,23	1,01
2	2,02	1,31	2,26	2,36
3	1,95	1,45	2,21	1,81
4	2,04	1,52	1,96	2,29
Jumlah	8,08	6,31	8,66	7,47
Rata-rata	2,02±0,05	1,58±0,31	2,17±0,13	1,87±0,62

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kalsium dalam pakan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah eritrosit darah ayam broiler pada umur 6 minggu. Rata-rata jumlah eritrosit ayam broiler tersaji pada Tabel 2. Rata-rata kandungan eritrosit tertinggi pada perlakuan T₂ (2,17±0,13 juta/mm³) dan terendah pada perlakuan T₁ (1,58±0,31 juta/mm³). Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa pemberian kalsium dengan level berbeda menghasilkan nilai yang berbeda tidak nyata terhadap eritrosit pada ayam broiler. Namun demikian rata-rata jumlah eritrosit pada ayam broiler masih tergolong normal

seperti yang dilaporkan oleh Rosmalawati (2008) yaitu 2,0-3,2 x 10⁶ /mm³. Tambahan kalsium 1,5% yang diberikan untuk ternak pada perlakuan T₂ memiliki jumlah eritrosit yang banyak, jika dibandingkan dengan T₀, T₁ dan T₃, akan tetapi secara statistik berbeda tidak nyata. Hal ini dapat terjadi karena pakan yang diberikan pada ternak memiliki kandungan protein yang sesuai dengan kebutuhan sehingga pembentukan eritrosit terjadi secara baik. Piliang dan Dejojosoebagio (2006) menyatakan jumlah eritrosit dalam darah dapat ditentukan juga oleh asupan nutrien pakan.

Kalsium dalam asupan nutrisi akan diserap oleh saluran pencernaan di bagian atas usus halus yaitu duodenum terjadi absorpsi kalsium, pada permukaan mukosa usus kalsium diabsorpsi oleh sel-sel yang terbentuk secara khusus dari sekumpulan makrovili selanjutnya kalsium akan memasuki cairan ekstraseluler yang berhubungan dengan kapiler darah

(Dejojosoebagia,1990). Kalsium erat kaitannya dengan asupan protein, karena protein dapat mengikat kalsium yang membentuk ikatan Calcium Binding Protein (CaBP) dimana kalsium dalam sel mukosa dibawah oleh CaBP dan akan diangkut oleh darah menuju seluruh jaringan tubuh yang dibutuhkan, seperti tulang dan daging (Syafitri *et al.*, 2015).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Hemoglobin Ayam Broiler

Hemoglobin adalah pigmen yang membawa oksigen kedalam sel darah merah. Hemoglobin termasuk bagian terpenting dari eritrosit karena memiliki kemampuan dalam mengangkut oksigen yang kaya akan zat besi (Theml *et al.*, 2004). Selain mengangkut oksigen hemoglobin pemberi warna merah pada eritrosit. Peranan hemoglobin dalam darah adalah untuk mengikat oksigen menjadi oksihemoglobin yang kemudian disalurkan ke seluruh tubuh untuk proses metabolisme (Rini *et al.*, 2013). Umumnya hemoglobin berbanding lurus dengan eritrosit. Hemoglobin menempati sepertiga dari volume sel darah merah setelah air dan stoma (Reece, 2006).

Rata-rata kandungan hemoglobin ayam broiler disajikan pada Tabel 3. Rata-rata kandungan hemoglobin ayam

broiler dari yang tertinggi pada perlakuan T₂ (16,05±1,05 g/dl), T₃ (15,95±3,04 g/dl), T₀ (15,90±1,50 g/dl) dan terendah T₁ (11,82±0,71 g/dl). Analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kalsium dalam pakan dengan level berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan hemoglobin ayam broiler. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian kalsium dalam pakan tidak berdampak terhadap kadar hemoglobin. Rata-rata kandungan hemoglobin penelitian ini dalam kisaran normal. Artinya status fisiologis ayam broiler tidak mengalami gangguan. Kisaran normal kandungan hemoglobin ayam broiler adalah 7,0-13,0 g/dl (Jain, 1993). Dalam penelitian ini walaupun terjadi peningkatan kadar hemoglobin akan tetapi masih dalam taraf normal.

Tabel 3. Rata-rata jumlah hemoglobin pada ayam broiler (g/dl)

Ulangan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	17,1	12,1	17	12,5
2	16,5	10,9	16	18,8
3	16,3	11,7	16,6	14,3
4	13,7	12,6	14,6	18,2
Jumlah	63,6	47,3	64,2	63,8
Rata-rata	15,90±1,50	11,82±0,71	16,05±1,05	15,95±3,04

Hemoglobin dalam darah berkorelasi dengan jumlah eritrosit, sehingga semakin rendah jumlah eritrosit maka semakin rendah hemoglobin dalam darah (Lagler *et al.*,

1977). Sturkie (1976) menyatakan bahwa kandungan hemoglobin dipengaruhi oleh umur, lingkungan dan pakan. Adriani *et al.* (2010) menyatakan bahwa didalam proses pembentukan

hemoglobin diperlukan protein dan mineral. Mineral dan protein terutama Fe dan glisin menjadi komponen utama didalam hemoglobin (Hall dan Guyton., 2015). Pembentukan hemoglobin dalam sel darah diperlukan mineral Fe, protein dan vitamin C, dimana vitamin C merupakan pemicu penyerapan zat besi dan protein sebagai transport Fe (besi) dalam tubuh (Siregar dan Adelina, 2009). Maesaroh (2007) menyatakan bahwa asupan protein dan hemoglobin

memiliki korelasi yang kuat. Transport Fe (besi) akan terhambat dan akan terjadi defisiensi besi dan mengalami penurunan hemoglobin jika kekurangan asupan protein (Linder, 2009). Hemoglobin yang mengalami oksidasi dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi membran eritrosit. Sel darah merah akan mengalami usia yang pendek akibat perubahan struktur dan fungsi sel (Ismawati, 2009).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Leukosit Ayam Broiler

Leukosit (sel darah putih) merupakan sel yang berperan dalam sistem ketahanan tubuh ternak dari berbagai bakteri, virus dan mikroorganisme atau jaringan asing. Bach dan Bach (2000) menyatakan bahwa leukosit adalah sel yang memiliki ukuran besar serta berinti dan lebih sedikit jika dibandingkan dengan eritrosit. Pada ayam broiler, jumlah leukosit normal berkisar antara $12-30 \times 10^3$ /ml (Arfah, 2015). Kesehatan ayam mengalami penurunan ditandai adanya leukosit meningkat, hal tersebut menunjukkan bahwa ternak terinfeksi bakteri (Saputro *et al.*, 2013). Jumlah leukosit yang meningkat dapat disebabkan oleh stres lingkungan yang meningkatkan produksi kortikosteroid dan glukokortikoid yang dapat memberi pengaruh buruk pada status kesehatan

ayam dan sistem kekebalan tubuh ternak menurun (Falahudin *et al.*, 2016).

Rata-rata kandungan leukosit ayam broiler disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kalsium dalam pakan dengan level berbeda terhadap kandungan leukosit ayam broiler berbeda tidak nyata. Rata-rata jumlah leukosit ayam broiler tertinggi pada perlakuan T₀ ($129,48 \pm 65,13$ juta/ μ l), T₃ ($60,67 \pm 6,58$ juta/ μ l), T₂ ($60,50 \pm 2,72$ juta/ μ l) dan terendah pada T₁ ($50,00 \pm 7,42$ juta/ μ l). Kisaran normal jumlah leukosit pada ayam broiler $20-30 \times 10^3$ ribu/ μ l atau $16,0-40,0 \times 10^3$ ribu/ μ l (Swenson, 1984). Dengan demikian hasil penelitian ini masih dalam kisaran normal kandungan leukosit ayam broiler.

Tabel 4. Rata-rata jumlah leukosit pada ayam broiler (ribu/ μ l).

Ulangan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	196,5	60,12	61,35	64,34
2	174,13	43,78	62,11	64,28
3	75,15	45,18	62,09	50,75
4	72,1	50,95	56,45	62,89
Jumlah	517,88	200,03	242	242,26
Rata-rata	$129,48 \pm 65,13$	$50,00 \pm 7,42$	$60,50 \pm 2,72$	$60,57 \pm 6,58$

Chastai dan Ganjam (1986) menyatakan bahwa dalam keadaan stres,

dapat merangsang kelenjar adrenal untuk mengeluarkan hormon

glukokortikoid sehingga meningkatkan jumlah leukosit. Jika ayam dalam keadaan stres dapat menyebabkan jumlah leukosit meningkat (Sturkie dan Grimmingger, 1976). Secara umum peningkatan leukosit yang terjadi pada unggas dan burung disebabkan oleh inflamasi (infeksi dan non infeksi), pendarahan pada rongga dada,

keracunan dan leukemia (Jakson, 2007). Leukosit sangat berperan penting dalam produktivitas dan kesehatan ternak (Adli dan Sjofjan, 2020). Soeharsono *et al.* (2010) menyatakan bahwa jika terjadi peningkatan jumlah leukosit hal tersebut menandakan bahwa adanya peningkatan kemampuan ketahanan tubuh.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan Kalsium dalam pakan dengan level berbeda tidak

mempengaruhi kandungan eritrosit, haemoglobin dan leukosit ayam broiler umur 6 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, D. N., and O, Sjofjan. 2020. Growth performance, mortality, serum blood biochemistry, and intestinal properties of Arbo Acres broiler fed diets containing mannan-riched fraction (MRF) and probiotic-enhanced liquid acidifier. *Buletin Peternakan*, 44(2): 34-42.
- Adriani, L., E. Hernawan, K.A. Kamil dan A. Mushawir. 2010. *Fisiologi Ternak*. Widya Padjajaran. Bandung.
- Arfha, N.H. 2015. Pengaruh pemberian tepung kunyit pada ransum terhadap jumlah eritrosit, leukosit, hemoglobin, pcv, dan leukosit ayam broiler. *skripsi*. Universitas Hasannudin Makasar, Makasar.
- Bach, L.M. and W.J. Bach. 2000. *Color Atlas of Veterinary Histology*. 2th ed. Lippincot William and Wilkins, New York, US.
- Chastain, C. and V.K. Ganjam. 1986. *Clinical Endocrinology Companion Animals*. Lea dan Febiger, Philadelphia.
- Djojosoebagio, S. 1990. *Fisiologi kelenjar Endokrin Bogor (ID): Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor*.
- Fadilah, R dan A. Polana. 2004. *Aneka Penyakit Pada Ayam dan Cara Mengatasinya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Falahudin, I., E.R. Pane dan Sugiati. 2016. Efektifitas larutan temulawak (*curcuma xanthorrhiza Roxb.*) terhadap peningkatan jumlah leukosit ayam broiler (*Gallus galus Domestica sp.*). *Jurnal Biota*, (2)1: 68-74.
- Guyton, A. C. and J. E. Hall. 2006. *Textbook of Medical Physiologi*. 11th Ed. Elsevier Saunders, Philadelphia.
- Hall, J.E. dan A.C. Guyton. 2015. *Fisiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta.
- Ismawati. 2009. Kelebihan Rantai A pada Talasemia β . *JILK*. 3(1): 1-5.
- Jain, N. C. 1993. *Essentil of Veterinary Hematologi*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Jakson, M.L. 2007. *Veterinary Clinical Phatology: an Introduction*. Blackwell Publishing. USA.
- Lesson, S. and J.D. Summers. 2001. *Nutrition of the chicken*, 4th

- Edition, pp, 331-428 (University Books, P. O. Box 1326, Guelph, Ontario, Canada NIH 6N8).
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R. R. Miller and D.R.M Passino. 1977. Ichthyology. John Willey and Sons, Inc, New York-London, 506p.
- McDonald, P., R.A. Edward, J.F.D. Greenhalg, C.A. Morgan, L.A. Sinclair, and R.G. Wilkison. 2010. Animal Nutrition. Seventh Edition. United Kingdom, Pearson.
- Mudjiman,A.2000. Budidaya Ikan Nila. CV.Yasaguna.Jakarta.
- Mangisah, I. 2003. Pemanfaatan Kunyit (*Curcuma Domestica*) dan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Upaya Menurunkan Kadar Kolesterol Daging Ayam Broiler. Balitbang. Jawa Tengah
- Maesaroh, M. 2007. Tingkat konsumsi Protein dan Zat Besi, Hubungannya dengan Hb. Program Studi Ilmu Gizi.
- Piliang, W. dan S. Djojosoebagio. 2006. *Fisiologi Nutrisi*. Institut Pertanian Bogor Perss. Bogor.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Daun Sembung (*Blumen Balamifera*) daman Ransum terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Reece, W.O. 2006. *Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals*.Third edition. Blackwell Publishing.USA.
- 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.
- Siregar, Y.I dan Adelina. 2009. Pengaruh Vitamin C Terhadap Peningkatan Hemoglobin Darah dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Natur Indonesia*, 12 (1): 78-79.
- Saputro, B., P.E. Santos dan T. Kurtini. 2013. Pengaruh cara pemberian vaksin ND live pada broiler terhadap titer antibodi, jumlah sel darah merah dan sel darah putih. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*, (2)3 : 43-48.
- Satyaningtjas, A.S., S.D. Widhyari, dan 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.
- Soeharsono, L., Adriani, E. Hernawan, dan A. Mushawwir. 2010. Fisiologi Ternak Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi dan Interaksi Organ Pada Hewan. Widya Padjajaran. Bandung.
- Sturkie, P.D. 1976. Blood: Physical Characteristic, Formed, Elements, Hemoglobin, and coagulation in Avian Phyciology. Thirt Edition. Springer Verlag, New York.
- Swenson, M. J. 1984. Duke's Phisyologi of Domestic Animals. 10th Ed. Publishing Associatte a Divisin of Cornell University. Ithaca and London dalam:
- Trilaksani, Wini, Salamah, Ella, Nabil, Muhammad., 2006. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Buletin Teknologi Pakan Hasil Perikanan*, 9(2):34-43.
- Theml, H., H. Diem, and T. Haferlach. 2004. *Color Altsof Hematologi*. Thieme 2nd Revised Edition. New York.
- Waldroup, P.W. 1997. Calcium and phosphorus sources for poultry feeds.Fats and proteins research

foundation, inc.University of
Arkansas, Fayetteville, AR USA.

Yunus, M. 1991. Mengefisienkan
Penggunaan Pakan. Poultry
Indonesia No.139.