

PENGARUH PEMBERIAN *PROBIOTIK* DARI MIKROBA LOKAL TERHADAP TEBAL KERABANG, PENURUNAN BERAT, DAN NILAI *HAUGH UNIT* TELUR YANG DISIMPAN SEPULUH HARI

The Effect Local of Probiotic Supplements on Shell Thickness, Weight Loss, and Haugh Unit of Egg Which Stored Ten

Jenny Marthika Sari^a, Tintin Kurtini^b, dan Madi Hartono^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^bThe Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

Telp (0721) 701583. e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id. Fax (0721)770347

ABSTRACT

This study was conducted to 1) determine the effect local of probiotic supplements on shell thickness, weight loss persentage, and Haugh unit of eggs which stored ten days; 2) determine the optimal level of supplements local of probiotic on shell thickness, weight loss presentage, and Haugh unit of eggs which stored ten days. This research was held on 08--19 December 2014 in the CV. Varia Agung Jaya henhouse laying in the District of Seputih Mataram, Center of Lampung Regency and continued on 20 December 2014--18 January 2015 in the Laboratory of Microbiology, Laboratory of Molecular Biology Faculty, University of Lampung. The study used completely randomized design (CRD) with 4 treatments of local probiotics in the diet (0%, 1%, 2%, and 3%) and 5 replications. Data obtained was analyzed using analysis of variance at 5% level and continued Orthogonal Polynomial test at 5% level. Based on these results we can conclude: effect of local probiotics in the diet (0,1,2, and 3%) no significant ($P > 0.05$) on the weight loss presentage and Haugh unit of eggs which stored ten days, but significant ($P < 0.05$) on shell thickness. Increasing the percentage of local probiotic on the ration will improve shell thickness indicated by the regression equation $\hat{y} = 0.42 + 0,24x$, with $r = 0.68$ and $R^2 = 0.47$.

(Keywords: Local of probiotic, Shell thickness, Weight loss, and Haugh unit).

PENDAHULUAN

Telur merupakan bahan pangan yang mudah dicerna, mudah didapat, dan murah harganya (Rahayu, 2003). Oleh karena itu, banyak konsumen yang menyukai protein asal hewani tersebut. Fakta menunjukkan bahwa untuk sampai dikonsumsi oleh konsumen diperkirakan telur membutuhkan waktu lebih dari sepuluh hari. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas telur. Penurunan kualitas terjadi karena adanya penguapan air dan gas-gas seperti karbondioksida (CO₂), amonia (NH₃), nitrogen (N₂), dan hidrogen sulfida (H₂S) dari dalam telur melalui pori-pori kerabang.

Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas telur adalah keadaan kesehatan ternak. Umumnya untuk menjaga kesehatan ternak, peternak menggunakan suplemen tambahan berupa antibiotik. Disisi lain, Soeripto (2002) menyatakan bahwa penggunaan antibiotik yang berlebihan atau dalam dosis rendah tetapi diberikan terus-menerus dapat meninggalkan residu pada produk ternak. Dalam kaitan ini telur pun berpotensi mengandung residu antibiotik. Untuk menghindari bahaya tersebut, peran antibiotik ini dapat digantikan oleh *probiotik*.

Probiotik adalah bakteri hidup sebagai suplemen makanan yang memiliki pengaruh menguntungkan dengan mempertahankan mikroba intestinal (Fuller, 1992). Menurut Ziaie dkk. (2011) dan Kompiang (2009), *probiotik* juga dapat mempertahankan kualitas telur dengan menjaga kesehatan ternak serta meningkatkan penyerapan mineral dan asam amino. Peningkatan penyerapan mineral akan menambah tebal kerabang yang pada akhirnya akan menurunkan penyusutan berat telur dan mempertahankan nilai HU telur sedangkan, peningkatan asam amino akan mempertahankan *ovomucin* yang pada akhirnya juga akan mempertahankan nilai HU telur yang disimpan.

Probiotik lokal merupakan *probiotik* yang isolat mikroba dibuat berdasarkan eksplorasi mikroba yang terdapat di dalam usus ayam kampung. Penggunaan *probiotik* lokal sangat berguna bagi peternak dan distributor telur ayam ras karena selain meningkatkan kesehatan ternak, *probiotik* lokal tersebut juga dimungkinkan dapat mempertahankan kualitas telur. Sampai saat ini penelitian tentang *probiotik* lokal terhadap kualitas telur belum ditemukan. Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian tentang pengaruh

probiotik lokal terhadap kualitas internal telur yang disimpan sepuluh hari.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada 20 Desember 2014 – 18 Januari 2015 di kandang ayam petelur milik CV. Varia Agung Jaya, Desa Varia Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah. Pembuatan *probiotik* dari mikroba lokal dilakukan 8 -- 19 Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Biologi Molekuler FMIPA, Universitas Lampung.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam petelur fase *layer strain Isa Brown* umur 44 minggu sebanyak 40 ekor, ransum ayam petelur fase *layer* berbentuk *mesh* dengan komposisi konsentrat (35%), jagung (50 %), bekatul (14 %), dan premix (1%),40 butir telur

berasal dari ayam petelur yang dipelihara selama 3 minggu, air minum, dan *probiotik* lokal dengan komposisi *Saccharomyces sp.*, *Mucor sp.* , *Bacillus sp.*, dan *Rhizopus sp.*

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *probiotik* lokal meliputi *blender*, wadah plastik, tampah bambu, *autoklaf* untuk inkubator, dan refrigerator. Peralatan yang digunakan dalam pemeliharaan adalah kandang *cage* sebanyak 20 unit, tempat ransum, tempat air minum, timbangan kapasitas 10 kg, timbangan kapasitas 500 g, termohigrometer, dan alat-alat kebersihan. Sementara peralatan yang digunakan dalam pengukuran kualitas telur (tebal kerabang penurunan berat , dan nilai HU) meliputi kaca, pisau, jangka sorong, mikrometer, dan timbangan elektrik dengan ketelitian dua desimal.

Kandungan nutrisi bahan pakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum

No.	Kandungan Nutrisi	Bahan Pakan		
		Bekatul	Kosentrat	Jagung
1.	Kadar Air (%)*	12,54	7,87	10,51
2.	Protein Kasar(%)*	8,71	29,17	6,94
3.	Lemak Kasar (%)*	9,55	8,00	8,71
4.	Serat Kasar (%)*	12,52	2,50	2,51
5.	Abu (%) *	10,86	19,16	1,78
6.	Bahan Ekstra Tanpa Nitrogen (%)*	45,94	33,29	71,56
7.	Energi Metabolisme (Kkal/kg)**	2.860**	2.710,93***	3.370**

Sumber : *: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2014)

** : Fathul dkk. (2013)

*** : Hasil perhitungan 70% dari Energi Bruto (Patrick dan Schaible, 1980)

Kandungan nutrisi ransum disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum

No.	Kandungan Nutrisi Ransum	Total
1.	Kadar Air (%)	9,77
2.	Protein Kasar (%)	14,90
3.	Lemak Kasar (%)	8,49
4.	Serat Kasar (%)	3,88
5.	Kadar Abu (%)	9,12
6.	Bahan Ekstra Tanpa Nitrogen (%)	53,86
7.	Energi Metabolis (Kkal/kg)	3.034,23

Sumber : * : Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2014)

** : Hasil perhitungan kandungan nutrisi pakan berdasarkan komposisi ransum basal.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri atas empat

perlakuan pemberian *probiotik* lokal dalam ransum, setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali.

- P0 : Ransum basal (0 % *probiotik* lokal)
- P1 : Ransum basal + *probiotik* lokal 1%
- P2 : Ransum basal + *probiotik* lokal 2%
- P3 : Ransum basal + *probiotik* lokal 3%

Data yang diperoleh dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA) apabila dari hasil analisis varian berpengaruh nyata maka analisis akan dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal pada taraf nyata 5% (Steel and Torrie, 1993).

Prosedur Penelitian

- a. Prosedur penelitian diawali dengan pembuatan *probiotik* lokal yang terdiri dari campuran inokulum kamir (*Saccharomyces sp.*), Kapang (*Mucor sp dan Rhizopus sp*), dan *Bacillus sp* .
- b. Ayam penelitian dimasukkan ke dalam 20 petak kandang, dengan dua ekor ayam pada masing- masing petak. Ayam dilakukan prelium (masa adaptasi) selama 5 hari.

Ayam diberikan ransum sesuai dengan perlakuan 2 kali sehari (pukul 07.00 dan 14.30 WIB). Air minum diberikan secara *ad libitum*. Ayam dipelihara selama 4 minggu. Pada minggu ke-3 pemeliharaan, telur yang dihasilkan tiap petak dikumpulkan dan diletakkan pada *egg tray*. Telur disimpan selama 10 hari pada suhu ruang di ruang penyimpanan (dengan rata-rata suhu $28 \pm 1,56$ °C dan rata-rata kelembapan $62,13 \pm 8,07\%$). Telur diperiksa kualitas telur, meliputi tebal kerabang, penurunan berat dan nilai HU.

- c. Pemeriksaan kualitas telur dilakukan dengan menimbang bobot awal sebelumnya dan menimbang kembali telur yang telah disimpan 10 hari. Setelah itu, telur dipecahkan dengan hati-hati diatas kaca datar untuk mengukur tinggi albumen dengan menggunakan jangka sorong.

Kerabang telur disisihkan dari membran, kemudian diukur ketebalannya dengan mikrometer sekrup.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah tebal kerabang, persentase penurunan berat, dan nilai HU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan terhadap Tebal Kerabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *probiotik* lokal (0%, 1%, 2%, dan 3 %) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap tebal kerabang.

Tabel 3. Rata-rata tebal kerabang telur ayam ras yang disimpan sepuluh hari

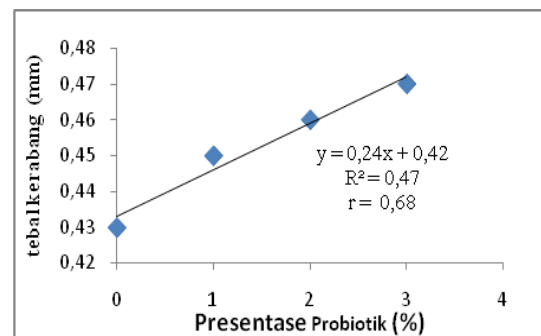
Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----mm-----			
U1	0,44	0,48	0,48	0,47
U2	0,45	0,42	0,46	0,45
U3	0,43	0,44	0,47	0,48
U4	0,43	0,42	0,46	0,48
U5	0,42	0,47	0,43	0,48
Total	2,15	2,23	2,30	2,35
Rataan	$0,43 \pm 0,01$	$0,45 \pm 0,03$	$0,46 \pm 0,02$	$0,47 \pm 0,01$

Keterangan: P0 : Ransum basal; P1 : Ransum basal + *probiotik* lokal 1%; P2 : Ransum basal + *probiotik* lokal 2%; P3 : Ransum basal + *probiotik* lokal 3%

Hasil uji polinomial ortogonal terhadap rata-rata tebal kerabang menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) secara gemaris dengan persamaan regresi yakni $\hat{y} = 0,42 + 0,24x$. Persamaan regresi ini menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% *probiotik* lokal pada ransum akan meningkatkan tebal kerabang sebesar 0,24 mm. Gambar 5 menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan tebal kerabang dengan meningkatnya presentase *probiotik* lokal pada ransum. Hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi sebesar $r = 0,68$ dan $R^2 = 0,47$. Hubungan antara penambahan *probiotik* lokal dengan tebal kerabang telur terlihat dari Gambar 1.

Peningkatan tebal kerabang pada P1, P2, dan P3 yang terlihat pada Gambar 1 merupakan dampak karena diduga ayam yang mengkonsumsi *probiotik* lokal mengandung *Saccharomyces sp.* mengalami peningkatan penyerapan kalsium dan protein deposit kerabang (*ovocleidins* dan *ovocalyxins*). Peningkatan penyerapan kedua unsur tersebut karena *Saccharomyces sp.* bekerja menjaga keutuhan membran mukosa usus. Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa pemberian

produk dinding sel dari *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan kepadatan dan ukuran dari sel goblet. Peningkatan ukuran sel goblet akan meningkatkan kapasitas penyimpanan mukus. Produksi mukus dari sel goblet dapat meningkatkan penyerapan mineral tertentu. Selain itu, Vervelde dkk. (2003) menyatakan bahwa sekresi mukus dari sel goblet tersebut berfungsi untuk melindungi mukosa usus dari degradasi enzim pencernaan



Gambar 1. Hubungan antara penambahan *probiotik* lokal dengan tebal kerabang telur

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Park dkk. (2001) yang melaporkan bahwa pemberian *Saccharomyces sp.* ke dalam ransum ayam petelur mampu meningkatkan ketebalan kerabang telur. Ziaie dkk. (2011) menambahkan bahwa suplementasi *probiotik* (150 mg/kg) dapat meningkatkan pencernaan dan ketersediaan nutrisi (seperti kalsium dan fosfor), sehingga dapat meningkatkan ketebalan kerabang. Guclu (2011) menyatakan bahwa suplementasi *probiotik* sebesar 0,5 kg/ ton meningkatkan ketebalan kerabang telur.

Sementara hasil penelitian lain menunjukkan bahwa penambahan *probiotik* sebesar 0%;0,4%; 0,8%;1,2% dan 1,6 % tidak berbeda nyata terhadap tebal kerabang, tetapi jika 0% dibandingkan dengan 0,8% terlihat perbedaaan yakni pada 0,8 % memiliki kerabang yang lebih tebal dibandingkan dengan 0% kontrol (Hassanein and Soliman, 2010).

B. Pengaruh Perlakuan terhadap Penurunan Berat Telur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *probiotik* lokal (0%, 1%, 2%, dan 3%) tidak berbeda nyata (P> 0,05) terhadap presentase penurunan berat telur yang disimpan 10 hari. Hal ini merupakan dampak

yang diduga karena ayam yang mengkonsumsi *probiotik* lokal mengalami peningkatan mukus pada usus halus yang diproduksi oleh *Saccharomyces sp.* Fakta ini sesuai dengan Bummer dkk. (2010) bahwa pemberian produk dinding sel dari *Saccharomyces cerevisiae* dapat merangsang sel goblet untuk memproduksi mukus.

Adanya mukus pada usus ayam yang mengkonsumsi *probiotik* lokal diduga menjadi penyebab penyerapan asam amino terganggu. Asam amino merupakan nutrisi yang berperan mempertahankan kekuatan dari *ovomucin* dan *lecitin* pada albumen. *Ovomucin* dan *lecitin* merupakan protein serabut yang berfungsi untuk mempertahankan kekentalan *albumen* (Kompang, 2009). Stadelman dan Cotteril (1973) menyatakan bahwa *albumen* yang kental dapat menurunkan penyusutan berat telur, karena serabut jala dari *ovomucin* mampu mengikat air pada telur. Dampak dari penyerapan asam amino yang terganggu pada telur yang dihasilkan oleh ayam perlakuan P1,P2, dan P3 menyebabkan kekuatan *albumen* kental diduga relatif sama dengan perlakuan P0. Relatif sama kekuatan *albumen* pada semua perlakuan P1, P2, dan P3 menyebabkan relatif samanya penyusutan berat telur.

Tabel 4. Rata-rata presentase penurunan berat telur ayam ras yang disimpan sepuluh hari

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	----- % -----			
U1	2,09	2,70	1,94	1,97
U2	2,42	2,21	2,80	2,08
U3	1,90	1,76	2,20	1,67
U4	2,02	2,28	1,94	1,76
U5	2,46	1,76	1,65	2,71
Total	10,90	10,70	10,52	10,20
Rataan	2,18 ± 0,25	2,14 ± 0,39	2,10 ± 0,43	2,04 ± 0,41

Keterangan: P0 : Ransum basal; P1 : Ransum basal + *probiotik* lokal 1%; P2 : Ransum basal + *probiotik* lokal 2%; P3 : Ransum basal + *probiotik* lokal 3%

Walaupun, penurunan berat telur tidak berpengaruh nyata, namun terlihat bahwa semakin tebal kerabang telur (Tabel 3), presentase penurunan berat telur semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurtini dkk. (2011), bahwa kerabang yang tebal dapat menekan penguapan air yang terjadi pada telur terutama pada bagian *albumen*, dan sebagian kecil oleh penguapan gas-gas seperti CO₂, NH₃, N₂, dan sedikit H₂S akibat degradasi komponen organik telur, sehingga presentase penurunan berat telur juga dapat ditekan.

C. Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai Haugh Unit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *probiotik* lokal (0, 1%, 2%, dan 3 %) tidak berbeda nyata (P> 0,05) terhadap penurunan nilai HU telur yang disimpan 10 hari. Hal ini diduga karena adanya peningkatan mukus usus halus yang diproduksi oleh *Saccharomyces sp.*, pada ayam yang mengkonsumsi *probiotik* lokal . Bummer dkk. (2010) menyatakan bahwa sel goblet akan memproduksi mukus karena pemberian produk dinding sel dari *Saccharomyces cerevisiae* di dalam ransum.

Mukosa usus merupakan lapisan epitel usus yang berfungsi untuk menyerap zat nutrisi akan tertutupi mukus yang diproduksi oleh sel goblet, sehingga penyerapan nutrisi, selain mineral akan

kurang maksimal. Berikut rata-rata nilai HU telur selama penelitian pada perlakuan yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata nilai *Haugh Unit* telur ayam ras disimpan sepuluh hari

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
U1	54,72	62,48	70,15	58,93
U2	78,59	65,94	55,15	68,36
U3	62,71	62,58	52,41	55,40
U4	68,94	61,71	55,11	55,07
U5	68,27	64,47	67,57	62,05
Total	333,23	317,18	300,38	299,81
Ratan	66,65 ± 8,78	63,44 ± 1,73	60,08 ± 8,14	59,96 ± 5,49

Keterangan: P0 : Ransum basal; P1 : Ransum basal + probiotik lokal 1%; P2 : Ransum basal + probiotik lokal 2%; P3 : Ransum basal + probiotik lokal 3%

Relatif samanya nilai HU pada semua perlakuan diduga karena pada ayam perlakuan P1, P2, dan P3 terjadi penyerapan nutrisi yang kurang maksimal sehingga mempengaruhi kondisi albumen yang diduga sama pada semua perlakuan P1, P2, dan P3. Berdasarkan *United State Departement of Agriculture* (1964), nilai HU yang mempunyai kisaran 60-72 digolongkan sebagai telur kualitas A. Hal ini, menunjukkan bahwa nilai HU pada penelitian ini tergolong dalam kualitas A.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian ransum dengan penambahan probiotik lokal (0%,1%,2%, dan 3%) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap penurunan berat dan nilai HU telur yang disimpan 10 hari, tetapi berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap tebal kerabang.
2. Terdapat peningkatan tebal kerabang dengan meningkatnya presentase pemberian probiotik lokal pada ransum yang ditunjukkan dengan persamaan regresi $\hat{y} = 0,42 + 0,24x$ dengan nilai $r = 0,68$ dan $R^2 = 0,47$.

Saran

Berdasarkan penelitian ini disarankan perlu diadakan penelitian lanjutan tentang pemberian probiotik lokal dengan presentase *Saccharomyces sp.* yang lebih rendah dari presentase mikroba lainnya agar dapat memaksimalkan penyerapan asam amino.

DAFTAR PUSTAKA

- Bummer, M., C. Jansen van Rensburg dan C.A. Moran. 2010. *Saccharomyces cerevisiae* cell wall products: The effects on gut morphology and performance of broiler chickens. *Journal of Animal Science* 40 (1): 14—21
- Fathul, F. N. Purwaningsih, dan S. Tantal. 2013. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Buku Ajar. Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung
- Fuller, R. 1992. *Probiotics the Scientific Basis*. Chapman and Hall. London
- Guclu, B.K. 2011. Effects of probiotic and prebiotic (Mannanoligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 58 : 27-32
- Hassanein, S.M. dan N.K.Soliman . 2010. Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) adding to diets on intestinal microflora and performance of hy-line layers hens. *Journal of American Science* 6 (11): 159-169
- Kompiang, I P. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 2 (3) : 177-191
- Kurtini, T., K. Nova, D. Septinova. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Anugrah Utama Raharja (AURA) Printing dan Publising. Bandar Lampung
- Majalah Trobos. 2012. Mengatasi Necrotic Enteritis: Antara Antibiotik dan Probiotik. <http://www.trobos.com> . Media Agribisnis Peternakan dan Perikanan. Jakarta

- Park, D.Y.; H. Namkung and I.K. Paik. 2001. Effect of supplementary yeast culture on the performance of laying hens. *J. Animal Sci. And Technology* 43 (5): 639-646
- Patrick, H. and P.J. Schaible. 1980. *Poultry Feed and Nutrition*. 3rd. Ed. The AVI Publishing .Co. Inc. Westport. Connection
- Romanof, A.L. and A.J. Romanof. 1963. *The Avian Egg* 2nd ed. New York
- Soeripto. 2002. *Pendekatan Konsep Kesehatan Hewan Melalui Vaksinasi*. Majalah. Balai Penelitian Veteriner. Bogor
- Stadelman, W. J. and O. J. Cotteril. 1973. *Egg Science and Technology*. The AVI Publishing, Inc. Westport. Connecticut
- Steel, R.G.D., dan Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan: Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suradi, K. 2006. Perubahan kualitas telur ayam ras dengan posisi peletakan berbeda selama penyimpanan suhu refrigerasi. *Jurnal Ilmu Peternakan* 6 (2) : 136--139
- Vervelde, L., N. Bakker, F.N.J. Kooyman, A.W.C.A. Cornelissen, C.M.C. Bank, A.K. Nyame, R.D. Cummings, and I.V. Die. 2003. Vaccination-induced protection of lambs against the parasitic nematode *Haemonchus contortus* correlates with high IgG antibody responses to the LDNF glycan antigen. *Glycobiology*. 13(11):795--804
- Ziaie, H., M. Bashtani, M.A. Torshizi, H. Naeemipour, H. Farhangfar, dan Zeinali, A. 2011. Effect of antibiotic and its alternatives on morphometric characteristics, mineral content and bone strength of tibia in ross broiler chickens. *Global Veterinaria* 7 (4): 315-322.