

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana* DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS INTERNAL TELUR AYAM RAS

EFFECT USAGE LEAF MEAL OF *Indigofera zollingeriana* IN THE RATION ON INTERNAL EGG QUALITY OF LAYING HENS

Irma Mariana, Rudy Sutrisna, dan Riyanti

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Lampung University
Soemantri Brojonegoro Street No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
e-mail : irma.mariana35@gmail.com

ABSTRACT

The research aims to know the effect of using leaf meal of *Indigofera zollingeriana* in rations on internal egg quality and know optimal treatment on the internal egg quality. This research was conducted on April-June 2017 covering step of *Indigofera zollingeriana* meal production in Manunggal Farmer Group, Purwodadi Village, Adiluwih Sub-district, Pringsewu District and step of feeding trial treatment ration in laying hens farm CV. Varia Agung Jaya Farm, Varia Agung Village, Seputih Mataram Sub District, Central Lampung District. Fourty eight laying hens at 32 weeks of age used. This research use Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 6 replication leaf meal *Indigofera zollingeriana* R0: 0%; R1: 5%; R2: 10%; R3: 15%. Obtained data were analyzed with the assumptions of variance by 5% or 1%, the results were significantly different in the advanced test using orthogonal polynomials, and showed that the *albumen* index and *yolk* index value was not significantly different ($P > 0,05$), and the *yolk* color score was very significant ($P < 0,01$) with regression equation $\hat{y} = 7,33 + 1,83x$. Obtained the highest point that is on use of leaf meal *Indigofera zollingeriana* in a rations of 15% increase of *yolk* color.

Keywords: *Indigofera zollingeriana* leaf, Rations, Eggs and Internal Egg Quality

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Melalui sebutir telur didapatkan gizi yang cukup sempurna karena mengandung zat gizi yang sangat baik dan mudah dicerna.

Telur yang beredar di pasaran biasanya telur yang sudah berumur 7--14 hari. Hal ini menyebabkan kualitas telur menurun seperti keadaan *albumen* yang sudah encer sampai *yolk* sudah pecah. Salah satu yang menyebabkan kualitas telur menurun adalah ransum.

Ransum yang diberikan kepada ayam petelur harus memperhitungkan kebutuhan nutrisinya terutama kandungan protein. Selama ini kandungan nutrisi terutama protein dalam ransum peternakan ayam petelur masih jauh di bawah kebutuhan standar. Penggunaan bahan pakan yang mengandung protein tinggi seperti indigofera merupakan salah satu usaha pemenuhan kandungan nutrisi dalam ransum.

Indigofera merupakan tanaman leguminosa banyak tumbuh di Indonesia karena sifatnya yang tahan kering, tahan genangan air,

dan tahan terhadap salinitas (Hassen *et al.*, 2007). Sampai saat ini pemanfaatan indigofera hanya sebatas sebagai pakan ternak ruminansia, belum banyak digunakan untuk bahan pakan ternak unggas terutama ayam petelur.

Kandungan protein yang tinggi serta serat kasar yang rendah akan memenuhi syarat sebagai bahan pakan ternak unggas. Tingginya kandungan protein indigofera (26--31%), diharapkan dapat meningkatkan nilai indeks *albumen* dan *yolk* serta kandungan *beta caroten* dan pigmen *xanthophyl* di dalamnya dapat digunakan sebagai tambahan pakan untuk ayam petelur karena diduga dapat meningkatkan warna *yolk*. Sehingga kualitas internal telur meningkat.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum terhadap kualitas internal telur ayam; dan mengetahui persentase penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang optimal dalam ransum terhadap kualitas internal telur ayam.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini dilaksanakan dua tahap, tahap I di bulan April 2017 dilakukan pembuatan tepung daun *Indigofera zollingeriana* di Kelompok Tani Manunggal, Pekon Purwodadi, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu. Tahap II yaitu *feeding trial* Mei 2017 bertempat di Peternakan ayam petelur CV. Varia Agung Jaya Farm, Desa Varia Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah. Analisis proksimat bahan ransum dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Ayam yang digunakan pada penelitian ini adalah 48 ayam petelur fase *layer strain Isa Brown* berumur 32 minggu dengan bobot berkisar 1.816,67±120,87g. Ransum yang digunakan pada penelitian ini adalah ransum racikan berbentuk *mash*. Bahan penyusun ransum terdiri atas jagung, bekatul, konsentrat komersial dari PT. Goldcoin Indonesia, minyak sawit, dan premix. Formulasi ransum dan kandungan nutrien ransum dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Formulasi ransum penelitian

Bahan pakan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----%-----			
Jagung kuning	35,50	35,50	35,50	35,50
Bekatul	21,75	22,25	23,00	23,50
Konsentrat	40,50	35,00	29,00	23,50
Indigofera	0,00	5,00	10,00	15,00
Minyak sawit	0,25	0,25	1,50	2,00
Premix	2,00	2,00	1,00	0,50

Keterangan:

R0 : ransum kontrol;

R1 : ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 5%;

R2 : ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 10%;

R3 : ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 15%.

Tabel 2. Kandungan nutrien ransum penelitian

Nutrien	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
EM (kkal/ kg)*	2.855,40	2.800,70	2.854,15	2.805,45

Protein kasar (%)	18,01	18,06	18,01	18,06
Serat kasar (%)	5,77	6,02	6,24	6,48
Lemak kasar (%)	4,61	4,87	5,13	5,40
Ca(%)*	3,84	3,36	2,78	2,27
P(%)*	0,84	0,80	0,75	0,70

Sumber : Hasil perhitungan berdasarkan analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2017)

* : Fathul et al. (2014)

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dan 6 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 2 ekor ayam petelur. Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5% dan atau 1%. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata atau sangat nyata dilakukan uji lanjut dengan *Polinomial Orthogonal* pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1993). Adapun perlakuan yang digunakan:

R0 : ransum kontrol;

R1 : ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 5%;

R2 : ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 10%;

R3 : ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 15%.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan persiapan kandang meliputi : kandang *cage* dipersiapkan sebanyak 24 petak serta tempat pakan dan tempat minum, kandang dibersihkan, dinding, tiang kandang, dan lantai kandang dikapur, kandang disemprot dengan desinfektan, setelah kandang kering, ayam dimasukkan ke dalam 24 *cage* yang telah disiapkan.

Tahap *feeding trial* meliputi masa *prelim* dilakukan selama 7 hari agar ayam dapat beradaptasi dengan ransum perlakuan. Ransum perlakuan diberikan dua kali sehari yaitu pukul 07.00 WIB dan pukul 14.00 WIB sebanyak 120 g/ekor/hari dan air minum diberikan secara *ad-libitum*. Suhu dan kelembapan lingkungan kandang diukur setiap hari, pukul 07.00 WIB, 12.00 WIB, dan 20.00 WIB menggunakan *thermohygrometer* yang diletakkan di dalam kandang pemeliharaan.

Pemeliharaan dilakukan selama 5 minggu dan pada minggu ke 5 dilakukan pengumpulan telur. Setelah itu telur dibawa ke ruang pemeriksaan untuk dilakukan pemeriksaan dan

collecting data kualitas internal telur berupa indeks *albumen*, indeks *yolk*, dan warna *yolk*.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati yaitu a). Indeks *albumen* (putih telur) yaitu perbandingan antara tinggi putih telur kental (mm) dan rata-rata diameter terpanjang dan terpendek dari putih telur kental (mm); b). Indeks *yolk* (kuning telur) yaitu perbandingan tinggi dan lebar kuning telur; c). Kualitas *yolk* ditentukan secara visual yaitu membandingkannya dengan warna standar dari kipas warna *Roche yolk colour fan* dengan skor 1-15 dari warna pucat sampai orange tua (Kurtini et al., 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai Indeks *Albumen*

Nilai indeks *albumen* penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai indeks *albumen* pada akhir penelitian

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	0,11	0,10	0,10	0,12
2	0,06	0,10	0,11	0,13
3	0,14	0,12	0,12	0,14
4	0,13	0,11	0,11	0,12
5	0,09	0,13	0,09	0,11
6	0,08	0,12	0,10	0,12
Rata-rata	0,10± 0,03	0,11± 0,01	0,11± 0,01	0,12± 0,01

Keterangan:

R0 : Ransum kontrol;

R1 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 5%;

R2 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 10%;

R3 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 15%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum (0%, 5%, 10%, 15%) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai indeks *albumen*. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* sampai 15% menghasilkan indeks *albumen* yang sama dengan ransum yang tidak mengandung tepung daun *Indigofera zollingeriana*. Hal ini diduga karena penggunaan *Indigofera zollingeriana* sampai level 15% mengontribusi kandungan protein pada setiap ransum perlakuan yang sama

sebesar 18%. Fenomena ini menunjukkan bahwa kandungan protein dalam ransum yang mengandung *Indigofera zollingeriana* dikonsumsi ayam dan terserap oleh usus halus jumlahnya sama untuk pembentukan *albumen*. Protein dalam ransum diduga terurai berdasarkan kebutuhan untuk pembentukan telur. Protein berdasarkan kelarutannya akan diserap oleh magnum untuk mensintesis protein *albumen* berupa *ovomucin*, *ovalbumin*, *ovomuroid*, *ovoglobulin*, dan *ovotransferin*.

Kandungan protein yang sama pada setiap ransum diduga menyebabkan jumlah protein yang terserap sama untuk pembentukan telur, selain itu protein yang dikonsumsi juga harus memenuhi hidup pokok dan produksi ayam petelur terlebih dahulu sehingga nilai indeks *albumen* yang dihasilkan sama setiap perlakuan.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Jusriadi (2014) menggunakan imbalan protein dalam ransum sebesar 18% menghasilkan nilai indeks *albumen* yang sama. Faktor yang mempengaruhi nilai indeks *albumen* tinggi adalah tinggi *albumen* yang sangat ditentukan kepadatan *albumen*. Kepadatan *albumen* itu sendiri dipengaruhi oleh kandungan protein dalam ransum yang dikonsumsi (Stadellman dan Cotterill, 1995).

Menurut Nesheim et al. (1979), protein putih telur yang berhubungan dengan struktur gel adalah *ovomucin*. *Ovomucin* merupakan bahan utama yang menentukan tinggi putih telur, dan pembentukan *ovomucin* tergantung dari konsumsi protein. Kualitas *albumen* sebagian besar tergantung pada jumlah *ovomucin* yang disekresi oleh magnum. *Ovomucin* merupakan bahan utama yang menentukan tinggi putih telur dan pembentukan *ovomucin* tergantung pada konsumsi protein (Yuwanta, 2002).

Menurut Kurtini et al. (2014) pada telur yang baru ditelurkan, indeks *albumen* berkisar antara 0,050-0,174. Nilai indeks *albumen* pada penelitian ini cukup baik yakni berkisar antara 0,10-0,13, walaupun indeks *albumen* setiap perlakuan hampir sama tetapi dapat dilihat bahwa pada praktik di lapangan disarankan penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum sebesar 15% karena menghasilkan nilai indeks *albumen* yang lebih tinggi. dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai Indeks *Yolk*

Nilai indeks *yolk* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks *yolk* pada akhir pemeliharaan

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	0,39	0,40	0,42	0,46
2	0,44	0,43	0,23	0,44
3	0,50	0,44	0,51	0,43
4	0,44	0,43	0,42	0,44
5	0,44	0,43	0,44	0,43
6	0,46	0,46	0,45	0,46
Rata-rata	0,45±0,03	0,43±0,01	0,41±0,09	0,44±0,01

Keterangan:

R0 : Ransum kontrol;

R1 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 5%;

R2 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 10%;

R3 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 15%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* (0%, 5%, 10%, 15%) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai indeks *yolk*. Nilai indeks *yolk* yang sama pada penelitian ini diduga karena kandungan protein dan lemak ransum yang hampir sama selain itu diduga karena konsumsi protein relatif sama.

Hal ini sama dengan yang dikemukakan oleh Priyono (1992), faktor yang mempengaruhi berat *yolk* adalah kandungan lemak dan protein dalam telur, karena nilai indeks *yolk* yang diambil berumur 0 hari sehingga belum terjadi migrasi air. Australianingrum (2005) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan protein dan lemak dalam ransum maka semakin tinggi indeks *yolk*.

Nilai indeks *yolk* pada penelitian ini berkisar antara 0,41--0,45. Menurut Kurtini *et al.* (2014) indeks *yolk* berkisar antara 0,33--0,50, dapat diketahui bahwa nilai indeks *yolk* masih baik. Bhale *et al.* (2003) menyatakan bahwa nilai indeks *yolk* digunakan untuk menentukan kesegaran telur. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum tidak memengaruhi nilai indeks *yolk*, tetapi nilai indeks *yolk* yang dihasilkan berada di kisaran baik.

Pengaruh Perlakuan terhadap Skor Warna *Yolk*

Skor warna *yolk* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor warna *yolk* pada akhir pemeliharaan

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	7	8,5	11	12,5
2	8	9,5	12	12
3	7	10	11	12,5
4	7	9,5	11	13
5	7	9	11,5	12,5
6	7	9	11,5	13
Rata-rata	7,17±0,40	9,25±0,52	11,33±0,40	12,58±0,37

Keterangan:

R0 : Ransum kontrol;

R1 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 5%;

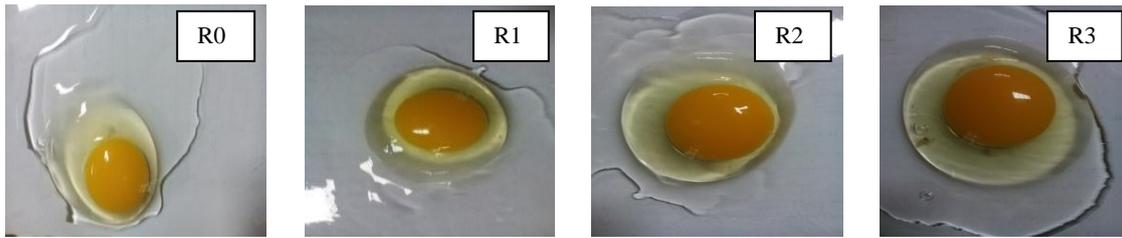
R2 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 10%;

R3 : Ransum dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* 15%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* (0%, 5%, 10%, 15%) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap skor warna *yolk*. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* diduga meningkatkan kandungan pigmen *beta caroten* dan *xantophyl* dalam ransum.

Pigmen *beta caroten* dan *xantophyl* merupakan unsur utama pigmentasi *yolk* yang akan berpengaruh terhadap peningkatan kualitas internal telur. Pada warna *yolk* telur itik dan puyuh yang diberikan indigofera dalam ransum juga mengalami peningkatan intensitas warna.

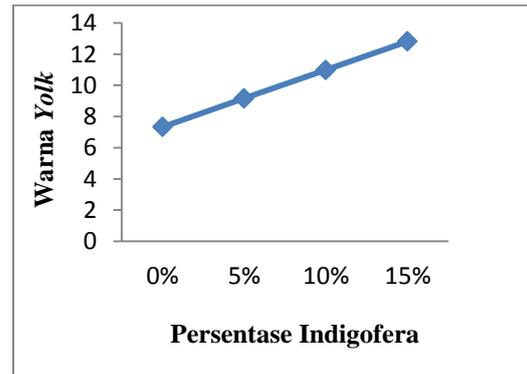
Karotenoid merupakan pigmen alami dan dikenal secara luas dari warnanya terutama warna kuning, orange, dan merah, *beta caroten* dapat mendeposit pigmen kuning pada telur ayam (Damron *et al.*, 1984). Unggas yang mengonsumsi pigmen karotenoid lebih tinggi akan menghasilkan intensitas warna *yolk* yang lebih tinggi karena pigmen pemberi warna *yolk* yang terkandung dalam pakan secara fisiologis diserap oleh alat pencernaan dan langsung disalurkan ke organ yang membutuhkannya (Sahara, 2011). Pada Gambar 1. menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan skor warna *yolk* dengan meningkatnya persentase tepung daun *Indigofera zollingeriana* pada ransum. Peningkatan warna *yolk* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Warna *yolk* yang dihasilkan pada setiap perlakuan.

Hasil uji *polinomial orthogonal* terhadap rata - rata skor warna *yolk* menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) secara gemaris dengan persamaan regresi yakni $\hat{y} = 7,33 + 1,83x$. Persamaan regresi ini menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum (0%, 5%, 10%, 15%) akan meningkatkan nilai skor warna *yolk* sebesar 1,83. Hal ini ditunjukkan dengan nilai korelasi sebesar $R = 0,98$ yang artinya dari 100% ransum yang diberikan sebesar 98% dipengaruhi oleh tepung daun *Indigofera zollingeriana*, dari nilai korelasi didapatkan nilai determinasi sebesar 95% ($r^2 = 0,95$), dapat diartikan bahwa besar pengaruh penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* yakni sebesar 95% ($r^2 = 0,95$), sedangkan 5% dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada Gambar 2. didapatkan pola grafik linier sehingga belum diketahui titik optimal penggunaan *Indigofera zollingeriana* dalam ransum, hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Akbarillah *et al.* (2008; 2010) pada itik dan puyuh. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa persentase 10% merupakan level optimal menghasilkan produksi telur, berat telur, dan kualitas internal telur terutama warna *yolk*. Peningkatan skor warna *yolk* yang terlihat pada Gambar 2. diduga karena semakin tingginya kandungan pigmen *beta caroten* dan *xantophyl* dalam ransum. Hubungan antara penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum dengan skor warna *yolk* terlihat dari Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum terhadap skor warna *yolk*.

Marsumsiyanto (1989) menyatakan bahwa warna *yolk* dipengaruhi oleh kandungan karoten dalam ransum yang berasal dari beberapa macam tanaman. Warna *yolk* merupakan daya tarik tersendiri bagi konsumen. Warna *yolk* yang cerah (*orange*) pada telur merupakan warna yang diminati konsumen. Warna *yolk* ini dipengaruhi oleh pakan yang mengandung *beta caroten* dan *xantophyl*. Dua pigmen pada pakan ini sangat berfungsi dalam membentuk warna *yolk* (Akbarillah *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi persentase penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum skor warna *yolk* semakin meningkat. Penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum sebesar 15% meningkatkan intensitas warna *yolk* sebesar 75,45%. Skor warna *yolk* pada penelitian ini lebih tinggi dengan penelitian yang dilakukan oleh Palupi *et al.* (2014) bahwa ransum dengan kadar tepung pucuk *Indigofera sp.* sebesar 15,6% menghasilkan skor warna *yolk* tertinggi dengan warna *yolk* orange dengan peningkatan intensitas warna *yolk* sebesar 55,88%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1). penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum (0%, 5%, 10%, dan 15%) memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap peningkatan nilai indeks *albumen* dan indeks *yolk*, dan berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan warna *yolk*; 2). terdapat peningkatan warna *yolk* dengan meningkatnya persentase penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam ransum (15%). Intensitas warna *yolk* sampai batas 15% menghasilkan warna tercerah, dengan nilai korelasi $r^2 = 0,95$; $R = 0,98$.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarillah, T., Kususiya., D. Kaharuddin, dan Hidayat. 2008. Kajian tepung daun indigofera sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan kualitas telur itik. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 3 (1):20-23
- Akbarillah, T., Kususiya., D. Kaharuddin, dan Hidayat. 2010. Tepung daun indigofera sebagai suplementasi pakan terhadap produksi dan warna *yolk* puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Peternakan Indonesia* Vol. 3 (1): 27--33
- Australiananingrum, Y. 2005. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Singkong (*Manihot esculenta*) pada Ransum Ayam Petelur terhadap Kualitas Telur. Skripsi Jurusan Produksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Bhale, S., No H.K., Prinyawiwatkul W., Farr A.J., Nadarajah K, and Meyers S.P, 2003. Chitosan coating improves shelf life of eggs. *J Food Sci* 68: 2378--2383
- Damron, B.L., Goodson S.R., Harms R.K.R., Yanky D.M, and Wilson H.R.1984. β -carotene supplementation of laying hen diets. *J Poult Sci*. 25: 349--352
- Fathul. F., N. Purwaningsih., Liman, dan S. Tantalo. 2014. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Lampung
- Hassen A., Rethman N.F.G., Van Niekerk, and Tjelele T.J. 2007. Influence of season/ year and species chemical composition and in vitro digestibility of five indigofera accessions. *Animal Feed Science Thecnology* 136: 312--322
- Jusriadi. 2014. Pengaruh Protein-Energi Ransum yang Berbeda terhadap *Yolk* dan *Albumen* Telur Ayam Arab. Skripsi. Fakultas Peternakan Unhas. Makassar
- Kurtini, T., K. Nova., dan D. Septinova. 2014. Produksi Ternak Unggas. Anugrah Utama Raharja (AURA). Bandar Lampung
- Marsumiyanto. 1989. Waspada terhadap antibiotika. *Majalah Ayam dan Telur* (35): 23-- 24.
- Nesheim, M.C., R.E. Austic, dan L.E. Card. 1979. *Poultry Production*. 12th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia
- Palupi, R., L. Abdullah., D.A. Astuti, dan Sumiati. 2014. Potensi dan pemanfaatan tepung pucuk *indigofera sp.* sebagai bahan pakan substitusi bungkil kedelai dalam ransum ayam petelur. *JITV* 19(3): 210--219
- Priyono, S.N. 1992. Pengaruh Lama Penyinaran dan Beberapa Level Energi Ransum yang sama terhadap Kualitas Telur Buyung Puyuh. Skripsi. Fakultas Peternakan Undip. Semarang
- Sahara, E. 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam 7 pakan ternak. *Agrinak*. Vol.01 No.1:31--35
- Stadellman, W.S. and O.J. Cotterill. 1995. *Quality Identification of Shell Egg in: Egg Science and Techonology*. Avi. Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yuwanta, T. 2002. *Telur dan Produksi Telur*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta