

Penggunaan tepung daun pandan wangi (*Pandanus amarylifolius roxb*) pada ransum ayam petelur terhadap kualitas internal telur

Ch.I.J. Pilat, J.R. Leke*, C.L.K. Sarajar

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

*Korespondensi (*Corresponding author*): rinileke@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui level penggunaan tepung daun pandan wangi (*Pandanus amarylifolius Roxb*) dalam ransum terhadap kualitas internal telur. Penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam petelur MB 402 umur 83 minggu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's. Perlakuan yakni R0 = Ransum Basal 100 %, R1 = Ransum Basal 99 % + 1 % TDP, R2 = Ransum Basal 98 % + 2 % TDP, R3 = Ransum Basal 97% + 3% TDP, dan R4 = Ransum Basal 96% + 4% TDP. Variabel yang diamati yakni berat kuning telur, indeks kuning telur dan warna kuning telur. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun pandan wangi pada ransum ayam petelur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap berat kuning dan indeks kuning telur, tetapi berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap warna kuning telur. Berdasarkan hasil dan pembahasan untuk semua variabel penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung daun pandan wangi sampai dengan taraf 4% pada ransum ayam petelur dapat meningkatkan kualitas warna kuning telur dan memberikan hasil yang sama pada berat kuning telur dan indeks kuning telur.

Kata Kunci: Ayam petelur, Daun pandan wangi, Kualitas internal telur

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PECAN SEED (*Aleurites mollucana*) FLOUR IN FEEDING TOWARD THE PERFORMANCE OF EGG QUALITY FROM EGG-LAYING NATIVE CHICKEN. This research was conducted with the aim of the level of usage of fragrant pandan leaf flour (*pandanus amarylifolius Roxb*) in the ration on the internal quality of eggs. This study used 100 MB 402 layer chickens aged 83 weeks. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 5 replications. If there is a difference, it is continued with Duncan's multiple range test. The treatments were R0 = 100 % basal ration, R1 = 99 % basal ration + 1 % PLF, R2 = 98 % basal ration + 2 % PLF, R3 = 97 % basal ration + 3 % PLF, and R4 = 96 % basal ration + 4 % PLF. The variables observed were egg yolk weight, egg yolk index and egg yolk color. The results of the analysis showed that the use of fragrant pandan leaf flour in the ration of laying hens had an insignificant difference ($P > 0.05$) on the yolk weight and yolk index, but was significantly different ($P < 0.01$) on the egg yolk color. Based on the results and discussion for all research variables, it can be concluded that the use of fragrant pandan leaf flour up to a level of 4% in the ration of laying hens can improve the quality of the egg yolk color and give the same results on egg yolk weight and egg yolk index.

Keywords: Laying hens, fragrant pandanus leaves, egg internal quality

PENDAHULUAN

Peternakan ayam ras petelur di Indonesia mengalami peningkatan permintaan pasar. Peningkatan tersebut disebabkan meningkatnya jumlah kebutuhan akan telur oleh industri maupun masyarakat untuk diolah dan dikonsumsi sebagai kebutuhan sumber protein. Peningkatan konsumsi telur di Indonesia dapat diketahui dari data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistika Indonesia yang menyatakan bahwa rata-rata konsumsi perkapita seminggu pertelur ayam ras selama tahun 2007-2018 mengalami peningkatan dari 0,122 kg menjadi 2,152 kg. Data produksi telur ayam petelur di provinsi Sulawesi Utara selama tahun 2009-2019 yang mengalami peningkatan dari 7.218,57 ton menjadi 26.587,85 ton (BPS, 2020).

Peningkatan kebutuhan dari industri dan masyarakat akan telur ayam yang berkualitas, mendorong para peternak untuk meningkatkan kualitas produksi dari ternak ayam petelur. Salah satunya cara peningkatan kualitas produksi dengan memberikan ransum yang berkualitas bagi ayam petelur. Kualitas telur terdiri dari kualitas eksternal dan kualitas internal. Kejela *et al.* (2019), kualitas eksternal adalah kualitas yang dilihat dari kondisi luar telur, sedangkan kualitas internal adalah kualitas yang dilihat dari kondisi bagian dalam telur. Kualitas produk telur akan menentukan telur diminati oleh konsumen atau tidak (Shari, 2015). Ransum berkualitas adalah ransum yang memenuhi kebutuhan dari ternak ayam petelur untuk hidup dan memproduksi (Bidura, 2016).

Kualitas internal telur dapat dilihat dari berat kuning, indeks kuning telur, warna kuning telur, dan sebagainya. Berat kuning telur, indeks kuning telur dan warna kuning telur dipengaruhi oleh kandungan yang ada dalam ransum. Mastika *et al.* (2014) mengemukakan berat telur dan indeks kuning telur dapat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam ransum serta warna kuning telur dapat dipengaruhi oleh

kandungan karotenoid. Karotenoid merupakan zat penyusun dalam pembentukan warna kuning telur. Karotenoid dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan tingkat tinggi dan alga. Karotenoid terbagi menjadi dua bagian yaitu xantofil dan karotena (Maleta *et al.*, 2018).

Daun Pandan wangi mempunyai kandungan nutrisi dan zat yang menunjang peningkatan kualitas internal telur. Pada daun pandan wangi mengandung karbohidrat dan asam amino. Silalahi (2018), karbohidrat dalam pandan wangi diantaranya fruktosa dan glukosa yang dapat digunakan sebagai sumber energi, dan juga terkandung asam-asam amino bebas. Selain itu, daun pandan wangi mengandung karotenoid yang merupakan unsur yang mempengaruhi warna kuning telur (Purba *et al.*, 2018). Karotenoid yang terkandung dalam daun pandan terdiri dari β -karoten dan lutein yang ditemukan sebagai karotenoid utama dan beberapa karotenoid kecil yang diidentifikasi pada daun pandan yaitu violaxanthin, neoxanthin, α -karoten dan zeaxanthin (Dewi, 2018).

Banyak penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya mengenai manfaat dari daun pandan wangi, baik sebagai antioksidan dan pengawet dan sebagai antibakteri. Penggunaan ekstrak daun pandan wangi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Purnamasari, 2020).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui level penggunaan tepung daun pandan wangi (*Pandanus amarylifolius Roxb*) dalam ransum terhadap kualitas internal telur.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam ras petelur MB 402 berumur 83 minggu yang digunakan sebanyak 100 ekor. Kandang yang

digunakan dalam penelitian ini adalah kandang battery yang terdiri dari 25 unit yang masing-masing memiliki ukuran 40 x 37 x 30 cm. Setiap unit kandang dilengkapi tempat makan dan tempat minum yang terbuat dari talang air dan pipa paralon. Setiap unit kandang ditempati 4 ekor ayam, dimana terdapat skat pemisah di antara ayam. Perlengkapan yang digunakan dalam penelitian diantaranya timbangan digital, jangka sorong, *Roche Yolk Colour Fan*, gunting, wadah penampung, timbangan duduk, pengilingan, kantong plastik, karung, tang, sekop, ember, gayung selang dan *egg tray*.

Ransum perlakuan disusun berdasarkan kebutuhan ayam ras petelur fase layer dengan standar susunan ransum yaitu dengan imbang protein $\pm 17\%$ dan energi metabolisme 2650-2950 Kcal/kg (SNI, 2016).

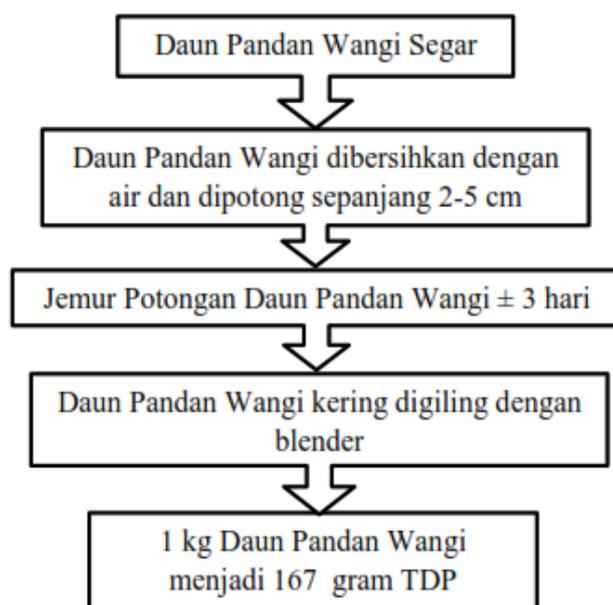
Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 25 unit perlakuan. Perlakuan disusun berdasarkan energi

metabolisme dan protein yang sesuai, dengan perlakuan yang diberikan adalah P0: Ransum Basal, P1 : Ransum Basal 99% + 1% TDP, P2 : Ransum Basal 98% + 2% TDP, P3 : Ransum Basal 97% + 3% TDP, dan P4 : Ransum Basal 96% + 4% TDP. Dalam penelitian susunan ransum dengan imbang protein 17% dan energi metabolisme > 2650 Kcal/kg dengan penggunaan tepung daun pandan wangi pada R1, R2, R3, dan R4 Ransum perlakuan dan air minum diberi ad libitum. Bahan-bahan pakan yang digunakan selama percobaan dan kandungan nutrisi dari setiap bahan pakan penyusun ransum percobaan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Prosedur penelitian

Prosedur penelitian dimulai dari persiapan kandang dan persiapan ransum perlakuan. Unit-unit kandang penelitian sebelum digunakan dibersihkan. Kemudian dipasangkan skat pembatas antara tempat makan setiap unit kandang perlakuan dan diberikan kode. Pembuatan tepung daun pandan sebagai bahan perlakuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pembuatan Tepung Pandan Wangi

Tabel 1. Komposisi Zat-zat dan Bahan Makanan Ransum Ternak

Bahan Pakan	Protein (%)	SK (%)	Lemak (%)	Ca (%)	P (%)	Energi Metabolisme (Kcal/kg)
Jagung Kuning ¹⁾	8,80	2,00	3,90	0,02	0,28	3350
Dedak Halus ¹⁾	1,00	12,00	13,00	0,22	0,50	1630
Grit ²⁾	-	-	-	38,00	1,00	-
Konsentrat Cal 9.36 ³⁾	29,00	7,00	10,00	3,00	2,00	2600
Tepung Daun Pandan ⁴⁾	10,19	33,39	3,31	10,00	9,00	2362

Ket: ¹⁾ NRC (1994), ²⁾ Kurniasih *et al.* (2017), ³⁾ Sumber PT. Japfa, ⁴⁾ Hasil Analisis Laboratorium Biokimia Nutrisi. Fakultas Peternakan UGM. (2021)

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan

Komposisi Nutrisi	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
Protein (%)	17,34	17,27	17,20	17,13	17,05
SK (%)	5,04	5,32	5,61	5,89	6,17
Lemak (%)	7,26	7,22	7,18	7,14	7,10
Ca (%)	2,42	2,50	2,57	2,65	2,72
P (%)	1,05	1,13	1,21	1,28	1,36
EM (Kcal/kg)	2762,5	2758,49	2754,49	2750,48	2746,48

Ket : Berdasarkan perhitungan Tabel 1.

Variabel penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

1. Berat kuning telur

Berat kuning telur diukur dengan cara menimbang setiap kuning telur. Pengukuran berat kuning telur dilakukan dengan melakukan penimbangan berat kuning telur (g) setelah dipisahkan dari putih telur (Leeson dan Summer, 1991).

2. Indeks kuning telur (IKT)

Perhitungan IKT merupakan perbandingan tinggi kuning telur dengan diameter kuning telur (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Tinggi kuning telur diukur dan diameternya diukur dengan jangka sorong. Badan Standar Nasional (2009), menjelaskan perhitungan untuk mengetahui Indeks Kuning Telur (IKT) dengan menggunakan rumus berikut :

$$IKT = \frac{\text{Tinggi Kuning Telur}}{\text{Diameter Kuning Telur}}$$

3. Warna kuning telur.

Warna kuning telur diperoleh dengan cara membandingkan warna kuning telur dengan *Roche Yolk Colour Fan* pada skala 1-15 (North dan Bell, 1994).

Analisis data

Data yang diperoleh dari penelitian, selanjutnya akan ditabulasi dengan menggunakan data yang dianalisis dengan menggunakan analisis statistika yakni menggunakan analisis sidik ragam atau analysis of varians (Anova) dari rancangan acak lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's pada variabel yang menunjukkan perbedaan yang nyata (Steel and Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan tepung daun pandan wangi terhadap berat kuning telur

Data hasil pengamatan dan perhitungan rata-rata berat kuning telur dari masing-masing perlakuan tercantum dalam Tabel 5. Rataan persentase berat

kuning telur masing-masing perlakuan pada level 0% sampai 4% tepung daun pandan wangi pada ransum ayam petelur yaitu 16,76-17,60 g. Berat kuning telur dari hasil penelitian ini, masih berada pada kisaran hasil penelitian dari Hisasaga *et al.* (2020) bahwa berat kuning telur pasaran yaitu 14,90 – 21,40 g. North dan Bell (1992), berat kuning telur normal berada dikisaran 30% - 32% dari berat telur.

Berdasarkan analisis sidik ragam terlihat bahwa pengaruh penggunaan tepung daun pandan wangi dengan level 0% sampai 4% dalam ransum ayam petelur tidak memberikan pengaruh berbeda nyata ($P>0.05$) terhadap berat kuning telur. Artinya berat kuning telur ayam petelur pada tiap perlakuan dengan penggunaan tepung daun pandan wangi menghasilkan berat kuning telur yang relatif sama. Pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata terhadap berat kuning telur disebabkan umur ayam sama, lingkungan, dan ransum perlakuan memiliki kualitas nutrisi yang relatif sama, sehingga menghasilkan berat kuning telur yang relatif sama. Abbas *et al.* (2021) mengemukakan bahwa dengan imbalanced nutrisi dan umur yang sama tidak memberi pengaruh berbeda nyata pada kualitas telur.

Mastika *et al.* (2014) mengemukakan berat kuning telur dipengaruhi oleh perkembangan ovarium, umur, kualitas dan kuantitas ransum, penyakit, lingkungan, dan konsumsi ransum. Dirgahayu *et al.* (2016) berat kuning telur berhubungan dengan pembentukan telur yang dipengaruhi oleh

perkembangan ovarium. Dalam pembentukan telur, organ-organ reproduksi seperti ovarium harus berkembang dengan baik, agar menghasilkan telur yang berkualitas baik. Perkembangan ovarium dipengaruhi oleh nutrisi yang ada dalam ransum ternak (Lisnahan, 2018). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung daun pandan wangi sampai 4% tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap berat kuning telur. Hasil penelitian ini didukung Rahmawati dan Irawan (2021) yang melaporkan penambahan bahan pakan dari tanaman tidak memberikan pengaruh terhadap berat telur, yang berhubungan dengan berat kuning telur.

Angkow (2017) dalam penelitiannya menyatakan kandungan nutrisi ransum yang relatif sama dalam ransum perlakuan tidak memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kuning telur. Mastika *et al.* (2014) faktor nutrisi yang mempengaruhi berat kuning telur adalah kandungan lemak dan protein dalam telur karena merupakan nutrisi dengan jumlah terbanyak dalam kuning telur.

Pengaruh perlakuan tepung daun pandan wangi terhadap indeks kuning telur

Data hasil pengamatan dan perhitungan rata-rata indeks kuning telur dari masing-masing perlakuan yang diberikan tercantum dalam Tabel 3. Rataan indeks kuning telur yang diberikan tepung daun pandan wangi pada level 0% - 4%

Tabel 3. Rataan Pengaruh Perlakuan Tepung Daun Pandan Wangi terhadap Berat Kuning Telur (BKT), Indeks Kuning Telur (IKT) dan Warna Kuning Telur (WKT)

Variabel Penelitian	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
Berat Kuning Telur (g/butir)	17,00± 0,72	17,16 ± 1,03	17,28 ± 0,62	16,76 ± 1,08	17,6 ± 0,85
Indeks Kuning telur	0,43 ± 0,01	0,44 ± 0,01	0,44 ± 0,02	0,42 ± 0,01	0,43 ± 0,02
Warna Kuning Telur	9,20 ± 0,14 ^a	9,36 ± 0,26 ^{ab}	9,52 ± 0,58 ^{abc}	10,00 ± 0,84 ^{bc}	10,16 ± 0,52 ^c

Ket : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata atau signifikan ($P<0.05$)

pada ransum ayam petelur yaitu 0,42 – 0,44. Nilai indeks kuning telur normal adalah 0,33 - 0,52 (SNI, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa indeks kuning telur yang dihasilkan dalam penelitian ini, berada dalam standar normal indeks kuning telur yang ada.

Berdasarkan analisis sidik ragam terlihat bahwa pengaruh penggunaan tepung daun pandan wangi dengan level 0% sampai 4% dalam ransum ayam petelur tidak memberikan pengaruh berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap indeks kuning telur Artinya berat kuning telur ayam petelur pada tiap perlakuan dengan penggunaan tepung daun pandan wangi menghasilkan indeks kuning telur yang relatif sama. Pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata terhadap indeks kuning telur pada penelitian ini menunjukkan ransum perlakuan memiliki kualitas nutrisi yang sama, sehingga menghasilkan indeks kuning telur yang relatif sama.

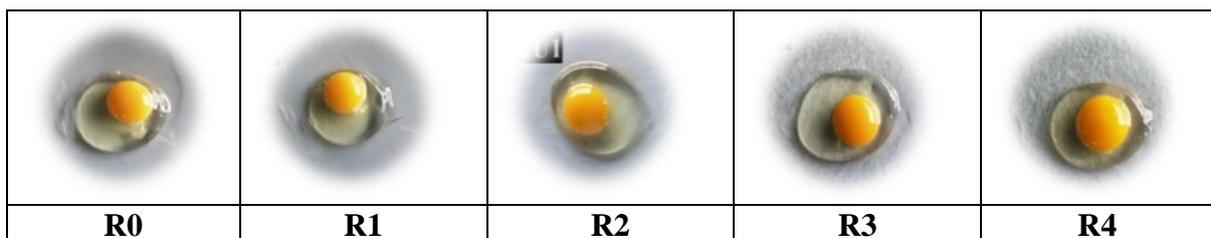
Angkow *et al.* (2017); Utiah *et al.* (2018); Damaziak *et al.* (2020); Timbuleng *et al.* (2015) mengemukakan indeks kuning telur dipengaruhi oleh faktor kualitas nutrisi dan kualitas membran vitelin. Kualitas nutrisi mempengaruhi indeks kuning telur karena dalam pembentukan kuning telur memerlukan nutrisi. Kualitas membran vitelin mempengaruhi indeks kuning telur karena membran vitelin merupakan membran yang berperan dalam menjaga kekokohan kuning telur (Mastika *et al.*, 2014). Membran vitelin yang membungkus kuning telur, memiliki komponen penting dalam kehidupan sel yakni lipid dan protein. Lipid membran

sulit dilalui oleh zat yang mengandung ion atau molekul ekstraseluler maupun intraseluler, sehingga diperlukan protein sebagai *channel* untuk celah memasukkan ion atau molekul penting yang dibutuhkan sel. Indeks kuning telur merupakan indeks mutu kesegaran yang diukur dari tinggi dan diameter kuning telur. Nilai indeks kuning telur digunakan untuk menentukan kesegaran telur (Purba *et al.*, 2018).

Pengaruh perlakuan tepung daun pandan wangi terhadap warna kuning telur

Data hasil pengamatan dan perhitungan rata-rata warna kuning telur dari masing- masing perlakuan yang diberikan tercantum dalam Tabel 5. Rataan warna kuning telur yang diberikan tepung daun pandan wangi pada level 0% sampai 4% pada ransum ayam petelur yaitu 9,20 – 10,16. Paat *et al.* (2020), dalam penelitiannya bahwa warna kuning telur yang baik bervariasi antara 9 - 10 pada skala *Roche Yolk Color Fan*. Mudawaroch dan Zulfanita (2019), dalam penelitian rata-rata berat kuning telur lokal yang ada di pasaran yaitu $\pm 9,46$ (*Roche Yolk Color Fan*). Hal ini menunjukkan warna kuning telur penelitian ini, berada dalam standar warna kuning telur yang baik serta berada dikisaran rata-rata warna kuning telur di pasaran.

Berdasarkan analisis sidik ragam terlihat bahwa pengaruh penggunaan tepung daun pandan wangi dengan level 0% sampai 4% dalam ransum ayam petelur memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,01$) terhadap warna kuning telur.



Gambar 2. Warna Kuning Telur tiap Perlakuan

Artinya warna kuning telur ayam petelur pada tiap perlakuan dengan penggunaan tepung daun pandan wangi menghasilkan warna kuning telur yang berbeda nyata dapat dilihat (Gambar 2). Karena hasil analisis berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's. Berdasarkan uji jarak berganda Duncan's, menunjukkan warna kuning telur R0 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan R3 dan R4, namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan R1 dan R2. Kemudian R4 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan R0 dan R1, namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan R2 dan R3.

Tepung daun pandan wangi mampu memberikan perubahan warna kuning telur, karena tepung daun pandan wangi mengandung senyawa karotenoid dimana karotenoid terbagi menjadi dua bagian yaitu karotena dan xantofil. Takasi (2019), karotena dan xantofil merupakan zat pembentuk warna kuning, sehingga dengan adanya kandungan karotenoid dalam tepung daun pandan wangi dapat mempengaruhi warna kuning telur. Karotenoid utama yang terkandung dalam daun pandan wangi adalah karotena. Jenis Karotena yang ada adalah β -karoten yang ditemukan dengan jumlah paling banyak (Dewi, 2018).

β -karoten adalah karotenoid yang berguna sebagai penambah warna kuning telur. β -karoten ini memiliki peran sebagai prekursor vitamin A yang berguna juga sebagai pigmen warna (Dananjaya *et al.*, 2018). Kandungan vitamin A berfungsi sebagai pigmen karotenoid yang mudah diserap dan digunakan oleh ayam. Hal ini didukung dengan pernyataan Rahmawati dan Irawan (2021), yang menyatakan peningkatan warna kuning telur disebabkan oleh kandungan karotenoid pada bahan perlakuan. Warna kuning telur ditentukan oleh ransum yang mengandung karatenoid, dimana unggas yang mengkonsumsi pigmen karotenoid khususnya β -karoten lebih tinggi akan menghasilkan intensitas warna kuning telur yang lebih tinggi (Rinawidiastuti *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan untuk semua variabel penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung daun pandan wangi dengan level sampai dengan 4% meningkatkan warna kuning telur tetapi memberikan hasil yang sama pada berat kuning telur dan indeks kuning telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas A., M.B. Paly, R. Rifaid. 2021. Karakteristik telur berdasarkan umur ayam dan ransum yang diberikan. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis Journal of Tropical Animal and Veterinary Science*, 11(1): 67-74..
- Angkow M.E., J.R. Leke, E. Pudjihastuti, L. Tangkau. 2017. Kualitas internal telur ayam MB 402 yang diberi ransum mengandung minyak limbah ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis* L). *Zootec*, 37(2): 232 – 241.
- Badan Pusat Statistika. 2020. Rata-rata konsumsi per kapita seminggu beberapa macam bahan makanan penting.
- Badan Pusat Statistika 2020. Produksi telur ayam petelur menurut Provinsi.
- Bidura I.G.N.G. 2016. Bahan makanan ternak. Bahan ajar. Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar.
- Damaziak K., A. Marzec, M. Kieliszek, M. Buław, M. Michalczuk, J. Niemiec. 2018. Comparative analysis of structure and strength of vitelline membrane and physical parameters of yolk of ostrich, emu, and greater rhea eggs. *Poultry science*, 97(3): 1032-1040.
- Dananjaya I. B. P. O., I.G.N.G. Bidura, dan D.P.M.A. Candrawati. 2018. Pengaruh pemberian probiotik

- bakteri selulolitik B-6 melalui air minum terhadap kadar protein, lemak, kolesterol dan warna kuning telur ayam lohman brown umur 40 – 48 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*, 6(2): 489-500.
- Dewi A.L. 2018. Pengaruh waktu terhadap kadar fenol dan tanin ekstrak daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius roxb*). Tesis. Univ. Diponegoro. Semarang.
- Dirgahayu F.I., D. Septinova, K. Nova. 2016. Perbandingan kualitas eksternal telur ayam ras strain isa brown dan Lohmann brown. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1):1-5
- Hisasaga C., S.E. Griffin, K.J. Tarrant. 2020. Survey of egg quality in commercially available table eggs. *Journal Poultry Science*, 99 (12):7202-7206
- Kejela Y., S. Banerjee, M. Taye. 2019. Some internal and external egg quality characteristics of local and exotic chickens reared in Yirgalem and Hawassa towns, Ethiopia. *International Journal of Livestock Production*, 10(5): 135-142.
- Kurniasih D., M.B. Rahmat, C.R. Handoko, dan A.Z. Arfianto. 2017. Pembuatan pakan ternak dari limbah cangkang kerang di Desa Bulak Kenjeran Surabaya. *Seminar Master PPNS*, 2(1): 159-164.
- Leeson S. dan J.D. Summer. 1991. *Commercial Poultry Nutritional University Book*. Guelph. Ontario. Canada.
- Lisnahan C.V., W. Wihandoyo, Z. Zuprizal, S. Harimurti. 2018. Pengaruh suplementasi DL_Metionin dan L-Lisin HCL pada pakan standart cafeteria terhadap berat badan, organ dalam dan organ reproduksi ayan kampung fase pullet. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(2): 128-133.
- Maleta H.S., R. Indrawati, L. Limantara, T.H.P. Brotosudarmo. 2018. Ragam metode ekstraksi karotenoid dari sumber tumbuhan dalam dekade terakhir (telaah literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(1): 40-50.
- Mastika I. M., A.W. Puger, Tj.I. Putri. 2014. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan kualitas telur. *Bahan Ajar. Fakultas Peternakan Universitas Udayana*. Denpasar.
- Muchtadi T.R. dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Petunjuk Laboratorium. Diklat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Univ. Pangan dan Gizi*, Institut Pertanian Bogor.
- Mudawaroch R.E. 2020. The physical quality of local chicken eggs (*Gallus gallus domesticus*) in the traditional markets of purmorejo regency, Central Java In 1st Borobudur International Symposium on Humanities, Economics and Social Sciences (BIS-HESS 2019) (pp.552-557). Atlantis Press.
- National Research Council (NRC). 1994. *Nutrient requirement of poultry*. 8th Revised Ed. Washington, DC: National Academy Press.
- North M.O. dan D. D. Bell. 1992. *Commercial chicken production manual*. 4 th Edition. An AVI Book published by van nostrand reinhold, NewYork.
- Paat A., C.L. Sarajar, J. R. Leke, dan F. N. Sompie. 2020. Pemanfaatan tepung kulit pepaya (*carica papaya L*) dalam ransum terhadap kualitas internal telur. *Zootec*, 40 (2): 418 – 427.
- Purba I.E., W. Warnoto, dan B. Zain. 2018. Penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam ras petelur dari umur 20 bulan. *Jurnal*

