

KUALITAS TELUR AYAM YANG DIBERI RANSUM MENGANDUNG PAKAN NON-KONVENSIONAL TERFERMENTASI

THE QUALITY OF CHICKEN EGG FED RATION CONTAINING FERMENTED NON-CONVENTIONAL FEED

D Sudrajat^{1a}, F Priytana¹, H Nur¹

¹ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor
Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Deden Sudrajat, E-mail: deden.sudrajat@unida.ac.id
(Diterima: 12-12-2018; Ditelaah: 13-12-2018; Disetujui: 05-01-2019)

ABSTRACT

Non-conventional feeds are generally of low quality so feed fermentation needs to be done to increase its use. This research was conducted to examine the effect of giving fermented feed types on egg quality. This research was conducted in June until August 2018 in the cage of Cibadak poultry in Sukabumi district. The animals used in this study were 24 Brown Strain Isa Brown laying hens as many as 24 birds. The study used a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments and 4 replications. The treatment in this study was R0 = 100% Basic Ration, R1 = 90% Basic ration + 10% fermented non conventional ration, R2 = 80% Basic ration + 20% fermented non conventional ration, R3 = 70% Basic ration + 30% Non ration conventional fermented, R4 = 60% Basic ration + 40% Fermented non-conventional ration, R5 = 50% Basic ration + 50% Fermented non-conventional ration. The data obtained were analyzed using Analysis of variance (ANOVA), if the data showed results that were significantly different ($P < 0.05$) followed by the Duncan test. The results showed that substitution feeding did not significantly influence the egg index, egg white weight, Haugh Unit value, and shell thickness. Therefore, it can be concluded that demonstrable non-conventional feed can be given in ration of laying hens up to 50%.

Keywords: egg index, egg yolk, eggshell, haugh unit.

ABSTRAK

Pakan non-konvensional umumnya rendah kualitasnya sehingga perlu dilakukan fermentasi pakan untuk meningkatkan penggunaannya. Penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh pemberian jenis pakan fermentasi terhadap kualitas telur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni hingga Agustus 2018 di kandang ternak unggas cibadak kabupaten Sukabumi. Ternak yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam petelur *Strain Isa Brown* berumur 18 Minggu sebanyak 24 ekor. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini R0 = Ransum Dasar 100%, R1 = 90% Ransum dasar + 10% Ransum non konvensional terfermentasi, R2 = 80% Ransum dasar + 20% Ransum non konvensional terfermentasi, R3 = 70% Ransum dasar + 30% Ransum non konvensional terfermentasi, R4 = 60% Ransum dasar + 40% Ransum non konvensional terfermentasi, R5 = 50% Ransum dasar + 50% Ransum non konvensional terfermentasi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis of variance* (ANOVA), bila data menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan substitusi tidak berpengaruh nyata Indeks telur, bobot putih telur, nilai *Haugh Unit*, dan tebal kerabang. Oleh karena itu dapat disimpulkan pakan non konvensional terfermentasi dapat diberikan dalam ransum ayam petelur sampai 50%.

Kata Kunci : indeks telur, kuning telur, haugh unit, keraba.

Sudrajat, D., Priytana, F., & Nur, H. (2019). Kualitas Telur Ayam Yang Diberi Ransum Mengandung Pakan Non Konvensional Terfermentasi. *Jurnal Pertanian*, 10(1), 16-22.

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu produk hewani berasal dari ternak unggas yang telah dikenal sebagai bahan pangan sumber protein bermutu tinggi, dan mudah didapatkan oleh masyarakat Indonesia. Telur ayam konsumsi yang beredar di pasaran merupakan telur yang berasal dari berbagai umur induk yang muda dengan kualitas yang berbeda. (Yuwanta, 2010) menyatakan bahwa perbedaan umur induk mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan.

Telur termasuk bahan pangan yang mudah mengalami penurunan kualitas, bahkan pembusukan. Kerusakan pada telur dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang diawali dengan masuknya mikroorganisme ke dalam telur melalui pori-pori kerabang telur (Messens et al. 2005). Lama penyimpanan bukanlah satu-satunya penyebab penguapan pada telur, tetapi juga dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan kualitas kerabang telur pada saat penyimpanan tersebut (Yuanta, 2010). Semakin lama telur disimpan penguapan yang terjadimengakibatkan bobot telur menyusut dan putih telur menjadi encer.

Teknologi fermentasi merupakan metode alternatif untuk meningkatkan nilai kualitas suatu limbah. Fermentasi juga dapat mengubah bahan pakan yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna. Fermentasi dapat meningkatkan kualitas dari bahan pakan khususnya yang memiliki serat kasar yang tinggi. Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan melalui penyerderhanaan zat yang terkandung dalam bahan pakan oleh enzim-enzim yang diproduksi oleh mikroba (Bidura et al, 2008).

Fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger* akan mendegradasi serat kasar dan meningkatkan protein bahan (Inprindasari,1998), melaporkan bahwa fermentasi pada onggok dengan *Aspergillus niger* mengakibatkan kenaikan kadar PK 4,5 kali lebih tinggi dan menurunkan SK 25% dibandingkan sebelum difermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas telur ayam dengan pakan non konvensional terfermentasi dalam ransum terhadap kualitas telur ayam yang meliputi bobot telur, panjang telur, lebar telur,

tinggi putih telur, tebal kerabang, dan warna kuning telur.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai ransum dasar yaitu jagung kuning, dedak halus, bungkil kedelai, tepung ikan dan premiks. Pakan non konvensional yang digunakan yaitu ampas tahu, gaplek dan bungkil kelapa. Pakan tersebut di fermentasi dengan kapang *Aspergillus niger* dan *Sacharomyces cerevisiae*. Pakan yang sudah di fermentasi digunakan sebagai substitusi pakan dasar ayam petelur. Ternak yang digunakan sebagai dalam penelitian ini adalah ayam petelur umur 18 minggu siap produksi. Ayam diberi pakan perlakuan pada umur 19 minggu.

Kandang yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang baterai, dengan ukuran kandang yaitu tinggi 40cm x lebar 30cm. Ternak yang digunakan sebanyak 24 ekor. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung gas, tempat pakan dan tempat minum, lampu, kantong plastik, timbangan digital, kompor gas, mesin giling, panci besar, saringan nasi, oven, karung, ember besar dan kecil, koran, triplek, alat pemotong, kayu, kawat, takaran air, alas plastik, terpal, pisau, botol, jangka sorong, kaca, roche yolk color fan, timbangan elektrik, dan mikro meter. R2 = 80% pakan dasar + 20% pakan non konvensional terfermentasi; R3 = 70% pakan dasar + 30% pakan non konvensional terfermentasi; R4 = 60% pakan dasar + 40% pakan non konvensional terfermentasi; R5 = 50% pakan dasar + 50% pakan non konvensional terfermentasi.

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Model matematika:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan : Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j, μ = Nilai Rataan umum dari perlakuan, β_i = Pengaruh perlakuan ke-i, ϵ_{ij} = Galat pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

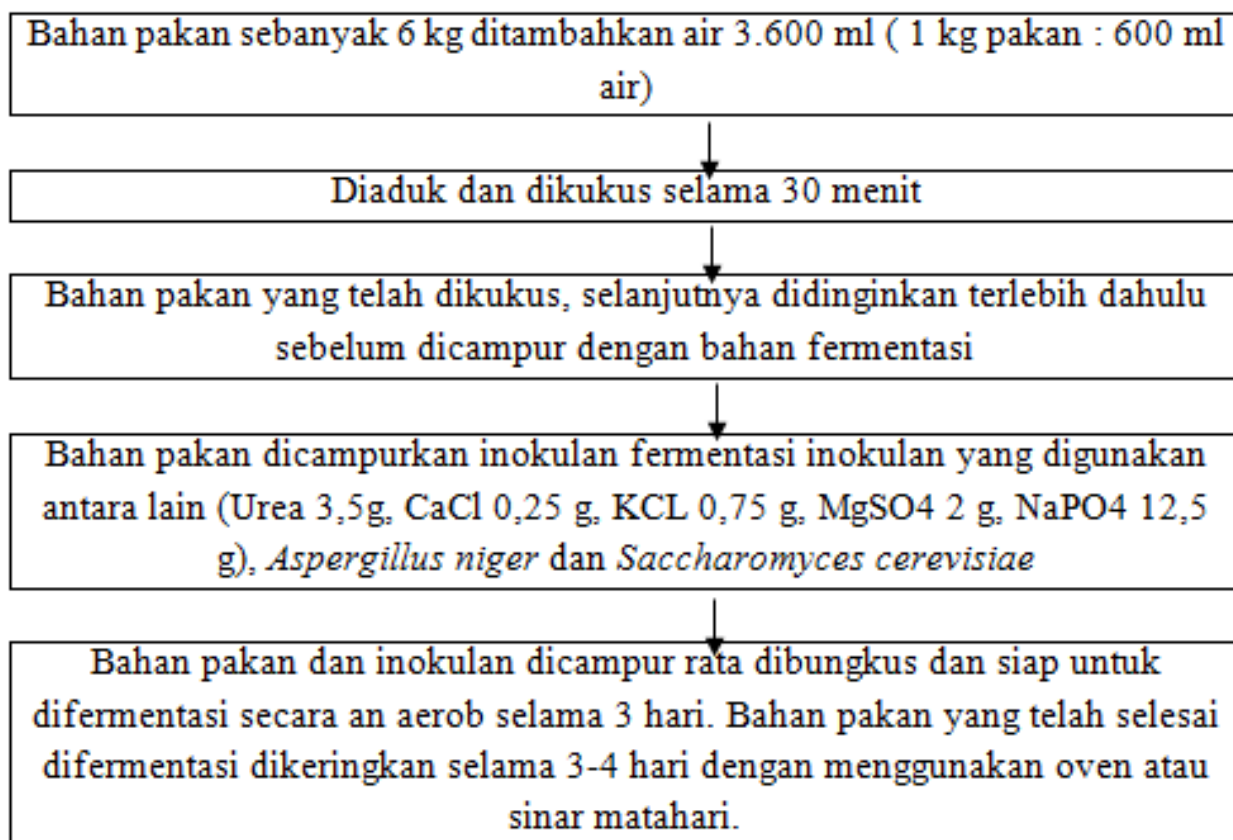
Data hasil uji fisik dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Analisis selanjutnya

digunakan uji Duncan apabila hasil perhitungan yang didapat berbeda nyata.

kelapa dan gaplek. Berikut prosedur menurut Supriyati *et al.* (1998)

Fermentasi Pakan

Bahan-bahan pakan yang difermentasi dalam penelitian ini antara lain : ampas tahu, bungkil
Gambar 1. Proses Fermentasi



Pelaksanaan Penelitian

Persiapan kandang dilakukan seminggu sebelum digunakan, kandang disemprot terlebih dahulu dengan bahan desinfektan. Peralatan dan perlengkapan kandang meliputi sekam, tempat pakan, tempat minum, triplek, plastik, kayu, kawat dan pemanas. Pemberian pakan untk masing-masing perlakuan dengan adaptasi 1 minggu, dan pemberian air minum secara *ad libitum* . pakan perlakuan diberikan pada ayam periode siap produksi yaitu umur 19 minggu.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah;

Tebal Kerabang (mm)

Tebal kerabang diperoleh dengan cara mengukur tebal kerabang menggunakan micrometer dan dilakukan pengukuran pada bagian ujung tumpul, tengah, dan ujung lancip telur kemudian di rata-ratakan. (Kul dan Seker 2004)

Indeks Telur (%)

Indeks telur didapat dari perbandingan antara lebar telur dengan panjang telur yang diukur menggunakan jangka sorong dikalikan dengan 100%.

Warna Kuning Telur

Pengukuran warna kuning telur dilakukan dengan cara membandingkan warna kuning telur dengan Egg Yolk Colour Fan yang memiliki standar skala warna 1-15. (Wiradimadja 2007)

Nilai Haugh Unit

Nilai Haugh Unit dilakukan dengan cara telur di pecahkan terlebih dahulu untuk dicari tinggi albumennya dengan alat Jangka sorong. Dengan rumus haught unit:

Haugh Unit dihitung menggunakan rumus :

$$HU = 100 \log(H+7,57 - 1,7 \cdot W^{0,37})$$

Keterangan : H = Tinggi albumin tebal (mm); W = Bobot telur (gram); *Haugh Unit* (HU) telur yang didapat kemudian dibandingkan dengan

kategori kualitas telur (Yuwanta 2010).

Kelas AA : > 79

Kelas A : 55-79

Kelas B : 31-55

Kelas C : < 31

Bobot Putih telur (gram)

Bobot putih telur di dapat dengan penimbangan menggunakan timangan digital.

Bobot kuning telur

Bobot kuning telur didapat dengan penimbangan menggunakan timbangan digital.

Tabel 1. Kualitas Interior Telur

Perlakuan	Kualitas Interior Telur				
	Indeks Telur	Bobot Putih Telur	Bobot Kuning Telur	warna kuning telur	Nilai Haugh Unit
R0	77,98±2,57	33,27±4,19	12,78±0,41 ^a	7,00±0,81 ^{ab}	97,32±2,42
R1	77,58±2,15	35,31±5,30	13,18±0,74 ^{ab}	8,25±0,95 ^c	98,86±2,04
R2	78,24±1,41	36,20±4,79	13,67±0,55 ^{ab}	8,25±0,50 ^c	99,94±2,62
R3	77,21±0,57	38,34±1,39	13,89±0,92 ^b	7,50±0,57 ^{bc}	96,95±2,77
R4	78,28±0,71	32,79±0,72	12,41±0,11 ^a	7,50±0,57 ^{bc}	96,80±0,34
R5	76,01±1,32	33,39±1,65	13,26±0,74 ^{ab}	6,25±0,50 ^a	99,17±0,77

Keterangan: superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P<0,05). R0 = 100% Pakan Dasar(kontrol), R1 = 90% pakan dasar + 10% pakan non konvensional terfermentasi, R2 = 80% pakan dasar + 20% pakan non konvensional terfermentasi, R3 = 70% pakan dasar + 30% pakan non konvensional terfermentasi, R4 = 60% pakan dasar + 40% pakan non konvensional terfermentasi, R5 = 50% pakan dasar + 50% pakan non konvensional.

Indeks Telur

Penggunaan pakan non konvensional berfungsi tidak mempengaruhi Indeks telur (P>0,05). (Tabel 2). tidak dipengaruhi pakan non-konvensional. Menurut (Soeparno et al. 2011), bentuk dan berat telur tergantung pada hereditas, umur induk, musim, dan pakan. Indeks telur pada perlakuan tidak berbeda secara statistik dengan perlakuan R0 sampai R5. Semakin besar nilai indeks telur menunjukkan bentuk telur yang semakin bulat.

Berdasarkan data, indeks telur yang dihasilkan dari penelitian adalah 77,98%. Sebagai perbandingan, pada penelitian (Mardiastuti, 2004), dilaporkan indeks kualitas telur ayam Arab yang diberi ransum dedak gandum terfermentasi adalah 78,61% dan berbentuk

Bobot kerabang telur

Bobot kerabang telur didapat dengan penimbangan menggunakan timbangan digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Interior Telur

Kualitas interior telur yang diamati dalam penelitian ini meliputi indeks telur, warna kuning telur, bobot kuning, bobot putih serta nilai Haugh Unit. Rataan kualitas interior telur.

bulat. Indeks telur yang ideal untuk ayam adalah 74% (Romanoff dan Romanoff, 1963). Hubungan antara indeks telur dengan daya tetas ditemukan pada telur ayam dimana indeks telur yang ideal adalah 74%. (Yuwanta, 1983)

Bobot Kuning

Presentase bobot kuning telur adalah perbandingan antara bobot kuning telur terhadap bobot telur utuh. Hasil presentase bobot kuning telur pada penelitian ini berbeda nyata (P<0.05). Rataan bobot telur pada penelitian ini berkisar antara 12.78-13.26 gram, dengan rata-rata presentase berkisar 20.10%-20.98%, dengan presentase bobot kuning telur tertinggi didapat dari R3 yaitu ayam yang diberi pakan dasar 70% dan ransum mengandung pakan non-konvensional 30%. Hasil presentase kuning telur pada penelitian lebih rendah jika dibandingkan standar yaitu presentase bobot kuning telur berkisar antara 30-32% (Bell dan Weaver, 2002).

Presentase bobot kuning telur yang lebih rendah dari standar diduga karena suhu lingkungan yang tinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan (Arini, 2015). Selain karena faktor suhu lingkungan yang melebihi zona nyaman, rendahnya presentase bobot kuning telur diduga karena ayam masih dalam fase awal produksi.

Presentase bobot kuning telur akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur ternak (Silversides dan Scott, 2001). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3, semakin bertambahnya umur ayam juga akan meningkatkan presentase bobot kuning telur.

Bobot Putih Telur

Bagian dalam telur yang mengandung banyak protein adalah bagian putih telur. (Triawati, 2007) menyatakan bahwa kandungan dari telur berupa 12.8% - 13.4 % terdiri dari protein, dan persentase putih telur terdiri dari 56% - 65% dari bobot telur. Persentase bobot putih telur tidak signifikan atau tidak berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan persentase bobot putih telur berkisar antara 60.48% - 63.24 %. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Bell dan Weaver, 2002) yang menyatakan bahwa persentase bobot putih telur antara 58% - 60%. Perlakuan dengan menggunakan pakan non-konvensional pada R4 nyata mempengaruhi bobot putih telur ($P < 0.05$). Ransum yang menggunakan pakan non-konvensional sebanyak 40% memiliki bobot putih telur yang lebih rendah dari perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi yang kurang diserap, hal ini didukung oleh pernyataan (Basak *et al.*, 2002) bahwa kandungan nutrisi yang tinggi terdapat dalam pakan non-konvensional, yang kemudian berpengaruh terhadap bobot putih telur meskipun memiliki serat kasar yang tinggi.

Warna Kuning Telur

Warna kuning telur dalam penelitian ini berpengaruh terhadap warna kuning telur ini memnunjukkan ($P < 0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan warna atau pigem yang terdapat dalam kuning telur sangat di pengaruhi oleh jenis pigmen yang terdapat dalam ransum yang dikonsumsi ayam (Winanrno dan koswana, 2002).

Kecerahan kuning telur merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas telur, berdasarkan *roche yolk color fan* warna kuning telur yang baik berada angka 9-12 (Sudaryani, 2006).

Warna kuning telur penelitian didominasi oleh skor 9 pada setiap perlakuan. Menurut (Wulandari *et al.*, 2013) konsumen menyukai warna kuning telur dengan skor antara 9 sampai 12 pada *yolk color fan*. Warna kuning telur ditentukan oleh kandungan karotenoid (xantofil)

yang dapat berasal dari komponen pakan, seperti biji jagung ataupun hijauan (Yuwanta 2010).

Nilai HU

Nilai *Haugh Unit* pada perlakuan R0 sampai R2 semakin tinggi dibandingkan dengan R3 sampai R5 mendapatkan penurunan kemudian meningkat kembali meskipun secara statistik tidak berbeda. semuanya masih termasuk dalam kategori AA menurut USDA (1964), karena nilai HU > 75 .

Kualitas Eksterior Telur

Kualitas eksterior telur yang diamati dalam penelitian ini meliputi bobot kerabang dan tebal kerabang. Rataan kualitas interior telur.

Tabel 2. Kualitas Eksterior Telur

Perlakuan	Kualitas Eksterior Telur	
	Bobot Kerabang	Tebal Kerabang
R0	6,76±0,09 ^a	0,38±0,009
R1	6,66±0,26 ^a	0,38±0,014
R2	7,05±0,38 ^{ab}	0,36±0,012
R3	6,90±0,33 ^{ab}	0,36±0,017
R4	7,05±0,20 ^{ab}	0,36±0,017
R5	7,36±0,63 ^b	0,37±0,014

Keterangan : superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). R0 = 100% Pakan Dasar R1 = 90% pakan dasar + 10% pakan non konvensional terfermentasi R2 = 80% pakan dasar + 20% pakan non konvensional terfermentasi R3 = 70% pakan dasar + 30% pakan non konvensional terfermentasi R4 = 60% pakan dasar + 40% pakan non konvensional terfermentasi R5 = 50% pakan dasar + 50% pakan non konvensional.

Bobot Kerabang

Presentase bobot kerabang telur yang didapat pada penelitian memiliki hasil berbeda nyata ($P < 0.05$) pada R1, yaitu berkisar antara 9.49%-10.03%. Bobot kerabang yang didapat pada penelitian ini berkisar antara 6,76-7,36 gram. Nilai presentase bobot kerabang ini sesuai dengan hasil penelitian (Mube *et al.*, 2003) yaitu berkisar antara 9.40%-10.30%. Menurut (Amri, 2016) dan (Gary *et al.*, 2009), komponen dasar kerabang telur adalah 95%-98,2% kalsium, sisanya seperti magnesium, natrium, fosfor, kalium, besi, seng, tembaga dan mangan.

Tebal Kerabang

Tebal kerabang dalam penelitian kali ini mendapatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Tebal kerabang berkisar antara 0,36-0,38mm. Tebal kerabang masih dalam normal menurut (Yuwanta, 2010) yaitu kisaran 0,30-0,40mm. Menurut (Winarto dan Koswara, 2002), kerabang telur yang memiliki sifat halus, lapisan kapur, dan kasar. Kualitas kerabang dipengaruhi oleh kemampuan ayam dalam mengabsorpsi kalsium pada ransum.

Tebal kerabang erat kaitannya dengan konsentrasi kalsium dalam pakan karena kerabang telur didominasi oleh komponen kalsit (CaCO_3) dan sedikit sodium (Na), potasium (K), serta magnesium (Mg) (Suprijatna et al. 2005). Kualitas kerabang akan berkurang apabila terjadi gangguan fisiologi berupa penurunan aktivitas karbonik-anhidrase, yaitu suatu enzim yang membantu pembentukan bikarbonat yang berkontribusi pada pembentukan kerabang. Hasil dari penelitian kali ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tebal kerabang telur, rata-rata tebal kerabang yaitu 0.36 -0.38 mm.

Hasil menunjukkan bahwa kerabang yang dihasilkan lebih tebal jika dibandingkan dengan Hy-Line International (2007) yang menyatakan ketebalan kerabang telur ayam Isa-Brown umur lebih dari 70 minggu sebesar 0.348 mm. Selain itu hasil yang tidak berbeda nyata juga diperoleh pada persentase bobot kerabang yang berkisar antara 9.39%-9.75%. Hal yang sama juga diutarakan (Bell dan Weaver, 2002) dalam penelitiannya yang memperoleh hasil persentase kerabang telur antara 9%-12% dari bobot telur.

KESIMPULAN

Penambahan pakan non-konvensional terfermentasi terhadap telur ayam isa brown tidak berbeda nyata pada perlakuan indeks telur, bobot putih telur, tebal kerabang dan nilai *Haugh Unit*. Sedangkan perlakuan terhadap bobot kerabang, bobot kuning telur, dan warna kuning telur berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Amin NS, Anggraeni, Dihansih E. 2015. Pengaruh penambahan larutan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) dalam air minum terhadap kualitas telur burung puyuh. Jurnal Peternakan Nusantara, 1(2) : 119-120.

Aulia E, Dihansih E, Kardaya D. 2016. Kualitas telur itik alabino (*Anas platyrhynchos borneo*) yang diberi ransum komersil dengan tambahan kromium (CR) organik. Jurnal Peternakan Nusantara, 2(2) : 82-83.

Bidura IGNG, Sumardani NLG, Putri TI, Partama IBG. 2008. Pengaruh Pemberian Ransum Terfermentasi terhadap Pertambahan Berat Badan, Karkas, dan Jumlah Lemak Abdomen pada Itik Bali. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis Vol. 33 (4): 274 -281.

Bintartih S. 2009. Pemanfaatan ampas dari berbagai jenis kacang-kacangan pada pembuatan tempe gembus. [Skripsi]. Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Jawa Timur.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3926:2008. *Telur Ayam Konsumsi*. Jakarta (ID): BSN.

Bell D, Weaver. 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg*. United States of America (US): Kluwer Academic Pub.

Buckle KA, Edward RA, Fleet GH, Wootten M. 1985. *Ilmu Pangan*. Purnomo H, Adiono, penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr. Terjemahan dari: *Food Science*.

Castellini C, Perella F, Mugnai F, Bosco AD. 2006. Welfare, productivity and quality traits of egg in laying hens reared under different rearing systems. *J Anim Sci*. 54(2):147 155.

Isprindasary M. 1998. Pengaruh Lama Fermentasi dengan *Aspergillus niger* terhadap Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar. [Skripsi] Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

Juliana FS. 2011. Karakteristik fisik dan kimia telur ayam arab pada dua peternakan di Kabupaten Tulung Agung, Jawa Timur [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Leke J.R. R. Vonny, J. Laihad, W. Utiah. J.S Mandey. 2015. Penampilan produksi ayam kampung yang diberi ransum mengandung minyak ikan. Proosiding. Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan. Unpad Bandung. Hal : 27-31. <http://peternakan.unpad.ac.id>

- Maryanty Y, Hesti P, Paulina, Ruliawati. 2010. Produksi crude lipase dari *Aspergillus niger* pada substrat onok menggunakan metode fermentasi fasa padat. Politeknik Negeri Malang. Malang.
- O.Y Olgun, Cudafar, A.O. Yildiz. 2009. Effect of boron supplementation feed with low calcium to diet performance and egg quality in method laying hens, *J. Anim. Vet adv.* S(4) 650-654. Ducdrive/com/pdfs/medwel/journals/java/2009/650-654/pdf. Accessed: 4 September 2015.
- Reki F, Sudrajat D, Elis D. 2015. Performa Ayam Pedaging Yang Diberi Ransum Komersial Mengandung Tepung Ampas Kurma Sebagai Pengganti Jagung. *Jurnal Peternakan Indonesia*. ISSN 2422 – 2541 Vol. 1 No 1.
- Soekarto TS. 2013. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Bandung (ID): Alfabeta.
- Sudaryani T. 2006. *Kualitas Telur*. Jakarta (ID): PT Penebar Swadaya.
- O.Y Olgun, Cudafar, A.O. Yildiz. 2009. Effect of boron supplementation feed with low calcium to diet performance and egg quality in method laying hens, *J. Anim. Vet adv.* S(4) 650-654. Ducdrive/com/pdfs/medwel/journals/java/2009/650-654/pdf. Accessed: 4 September 2015.
- Sinurat AP. 2012. Teknologi pemanfaatan hasil samping industri sawit untuk meningkatkan ketersediaan bahan pakan unggas nasional. *PIP.* 5 (2):6578.
- Sekretaris Jendral Kementrian Pertanian.2016. *Outlook Komoditas Pertanian Republik Indonesia*. peternakan: telur.<http://sekjen.pertanian.go.id>.diakses tanggal 31 Desember 2016
- Winarno FG, Koswana S. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengelolaan*. Bogor (ID): IPB Pr.
- Yamamoto T, Juneja LR, Hatta H, Kim M. 2007. *Hen Eggs: Their Basic and Applied Science*. Florida (US): CRC Pr.
- Yuwanta T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada Universitas.