

Pengaruh Penambahan Probiotik Terhadap Indeks Putih Telur dan Indeks Kuning Telur Pada Ayam Niaga Petelur Afkir

Effects of Addition of Probiotics on Egg White Index and Egg Yolk Index of Spent Laying Hens

Dwi Prahardhini, Rosidi, Ibnu Hari Sulistyawan

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : dwiprahardhini@gmail.com

Abstrak

Latar belakang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik terhadap indeks putih telur dan indeks kuning telur pada ayam niaga petelur afkir. **Materi dan metode.** Materi yang digunakan dalam penelitian adalah ayam niaga petelur Strain Lohmann MB 402P umur \pm 88 minggu sebanyak 72 ekor ayam. Pakan yang digunakan yakni pakan basal dan probiotik komersil dengan kandungan Lactobacillus, Lactococcus, Streptococcus dan Bifidobacterium. Pakan basal yang digunakan adalah pakan komplet dengan kandungan protein 17,5 -18%. Peralatan yang digunakan yakni kandang battery ukuran 18 x 40 cm² yang terbuat dari bamboo sebanyak 72 unit, egg tray, thermo hygro, jangka sorong, kaca bidang datar, haugh unit set, timbangan digital kapasitas 10 kg ketelitian 0,01 dan timbangan kapasitas 15 kg ketelitian 0,03, alat spray, gelas ukur 50 dan 10 ml, wadah untuk mencampurkan pakan dan alat pembersih. Lama pemeliharaan adalah 49 hari dengan masa penyesuaian atau prelin 14 hari. Pengambilan data dilakukan setiap minggu selama 5 kali dengan menggunakan 36 telur dari total 3 perlakuan sehingga melibatkan 180 butir telur. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), menggunakan 3 perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali. Setiap unit perlakuan diisi dengan 4 ekor ayam niaga petelur afkir. P0 yaitu pakan basal ditambah probiotik 0 ml/kg pakan, P1 yaitu pakan basal ditambah probiotik 1 ml/kg pakan, P2 yaitu pakan basal ditambah probiotik 0 ml/kg pakan. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap indeks putih dan indeks kuning telur. Rataan nilai indeks putih telur adalah P0 0,033 \pm 0,005; P1 0,028 \pm 0,002; P2 0,032 \pm 0,004. Rataan nilai indeks kuning telur adalah P0 0,451 \pm 0,017; P1 0,460 \pm 0,025; P2 0,456 \pm 0,013. **Simpulan.** Disimpulkan bahwa penambahan probiotik sampai dengan 2 ml/ kg pakan belum dapat meningkatkan indeks putih dan kuning telur.

Kata kunci: Ayam Niaga Petelur Afkir, Pakan, Probiotik, Indeks Putih Telur, Indeks Kuning Telur

Abstract

Background. The purpose of this study was to observe the effect of probiotic addition on egg white index and egg yolk index of spent laying hens. **Materials and methods.** The material used in this research was Lohmann MB 402P spent laying hens age \pm 88 weeks as many as 72 chickens. The feed used is basal feed and commercial probiotics containing Lactobacillus, Lactococcus, Streptococcus and Bifidobacterium. Basal feed used is complete feed with a protein content of 17.5 -18%. The equipment used is a battery cage size of 18 x 40 cm² made of bamboo as much as 72 units, egg tray, thermo hygro, sliding pan, flat glass,

haugh unit set, digital scales capacity 10 kg accuracy 0.01 and scales capacity 15 kg accuracy 0.03, spray equipment, measuring cups 50 and 10 ml, containers for mixing feed and cleaning tools. The maintenance period is 49 days with an adjustment period or 14 days prelim. Data collection was performed weekly for 5 times using 36 eggs from a total of 3 treatments so as to involve 180 eggs. The research method used was experiment with completely randomized design (CRD), using 3 treatments and each treatment was repeated 6 times. Each treatment unit was filled with 4 spent laying hens. P₀ is basal feed plus probiotic 0 ml / kg of feed, P₁ is basal feed plus probiotic 1 ml / kg of feed, P₂ is basal feed plus probiotic 2 ml / kg of feed. **Results.** The results showed that the addition of probiotics had no significant effect ($P > 0,05$) on the white index and the yolk index. The average egg white index value is P₀ 0.033 ± 0.005 ; P₁ 0.028 ± 0.002 ; P₂ 0.032 ± 0.004 . The average yolk index value was P₀ 0.451 ± 0.017 ; P₁ 0.460 ± 0.025 ; P₂ 0.456 ± 0.013 . The conclusion of this study was that the addition of probiotics up to 2 ml/kg of feed has not been able to increase the index of white and egg yolks.

Keywords: Spent Laying Hens, Feed, Probiotics, Egg White Index, Egg Yolk Index

LATAR BELAKANG

Ayam niaga petelur dapat diafkir dikarenakan beberapa faktor, yaitu biaya produksi, umur dan jumlah produksi. Ayam niaga petelur akan diafkir ketika biaya produksi yang dikeluarkan oleh peternak sudah lebih tinggi dari penerimaan penjualan telur. Ayam niaga petelur akan diafkir ketika tidak produktif lagi pada umur ± 2 tahun dengan jumlah produksi dibawah 50%. Masa afkir ayam niaga petelur dapat ditunda ketika biaya produksi sedang stabil dan harga telur tinggi. Menurut Natalia dkk., (2016), biaya produksi dapat ditekan apabila efisiensi pakan meningkat. Pemberian probiotik dapat dilakukan untuk memberikan pengaruh terhadap efisiensi pemanfaatan pakan.

Telur merupakan produk hasil ternak yang memiliki sifat fisik mudah rusak. Kualitas telur dapat dilihat secara eksternal dan internal. Kualitas internal telur dapat dilihat dari indeks putih dan indeks kuning telur. Nilai indeks kuning telur segar berada pada kisaran 0,33–0,50 dengan nilai rata-rata 0,42. Telur baru mempunyai indeks putih telur antara 0,05 sampai 0,174. Makin tua umur telur makin lebar diameter putih telur sehingga makin kecil indeks putih telur (Badan Standarisasi Nasional, 2008; Romanoff and Romanoff, 1963).

Pakan merupakan biaya produksi terbesar yang harus dikeluarkan oleh peternak dalam menjalankan usahanya, karena hampir 70% biaya produksi adalah biaya pakan (Sulistiyawan, 2015). Pemberian pakan bertujuan untuk terpenuhinya kebutuhan hidup pokok dan produksi yaitu telur. Pemberian pakan sebaiknya memperhatikan kuantitas dan kualitas agar pakan yang diberikan kepada ternak seimbang. Kandungan nutrisi dapat mempengaruhi jumlah produksi dan kualitas telur baik secara eksternal atau internal. Menurut Sartika dkk., (2018), ketersediaan protein dan asam amino di dalam pakan akan mempengaruhi indeks kuning telur, karena protein dan asam amino merupakan suatu komponen pembentuk membran vitelin. Menurut Argo dkk., (2013), banyaknya kandungan protein dalam pakan, akan menghasilkan putih telur yang lebih kental.

Penambahan probiotik dalam pakan dapat mempengaruhi jumlah produksi telur dan kualitas telur. Bakteri yang biasanya terdapat dalam probiotik adalah bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat mampu menempel dan berkolonisasi pada saluran pencernaan serta mensuplai enzim protease dan lipase. Bakteri asam laktat dapat menurunkan pH lingkungan saluran pencernaan menjadi 3-4,5. pH yang rendah mendukung bakteri asam laktat tumbuh dan berkembang, namun tidak pada bakteri patogen karena bakteri patogen tidak dapat bertahan hidup pada keadaan asam. Turunnya pH pada saluran pencernaan menyebabkan pH digesta turun, keadaan tersebut akan meningkatkan kekentalan digesta, karena bakteri asam laktat mampu menyerap nutrisi dalam jumlah yang banyak. Kekentalan digesta pada saluran pencernaan akan menyebabkan laju digesta menjadi lambat. Laju digesta yang lambat mengakibatkan proses penyerapan nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan putih dan kuning telur menjadi lebih optimal. Perlunya dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik terhadap indeks putih dan indeks kuning telur pada ayam niaga petelur afkir.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian dilaksanakan tanggal 2 Februari – 23 Maret 2020 di Desa Sumbang dan di Laboratorium produksi ternak unggas Fakultas Peternakan. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan melakukan penambahan probiotik pada ayam niaga petelur afkir. Pengambilan sampel menggunakan telur sebanyak 180 butir.

Analisis statistik

Model matematik Rancangan acak lengkap (RAL) yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Ket:

Y_{ij} : hasil pengamatan indeks putih dan kuning telur akibat penambahan probiotik ke i dan ulangan ke j

μ : Nilai tengah setiap perlakuan pengaruh penambahan probiotik ke dalam pakan ke i

τ_i : Pengaruh penambahan probiotik dalam pakan ke i perlakuan (P_0, P_1, P_2)

ε_{ij} : Galat percobaan akibat perlakuan penambahan probiotik dalam pakan ke i dan ulangan ke j

i : Banyaknya perlakuan (P_0, P_1, P_2)

j : Banyaknya ulangan setiap perlakuan (1,2,3,4,5,6)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Putih Telur

Hasil penelitian didapatkan nilai indeks putih telur secara keseluruhan yaitu 0,024 mm – 0,040 mm, dengan nilai rata-rata 0,028 – 0,033 mm. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hartono dkk., (2019), telur segar mempunyai indeks putih telur antara 0,07–0,10 mm pada ayam niaga petelur umur 80 minggu. Hasil rata-rata indeks putih telur pada penelitian ini mempunyai nilai yang lebih rendah yaitu 0,028 –

0,033 mm. Hal tersebut diduga karena umur ayam yang digunakan berbeda sehingga mempengaruhi nilai indeks putih telur. Menurut Baharudin dkk., (2019), kualitas internal telur dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan umur ayam. Seiring bertambahnya umur induk dapat menurunkan kualitas internal telur. Umur yang semakin tua akan menghasilkan kerabang tipis sehingga mempercepat penurunan kualitas internal telur.

Tabel 1. Rataan Indeks Putih Telur Ayam Niaga Petelur Afkir

Perlakuan	IPT (mm)
P ₀ = Penambahan probiotik 0 ml/kg pakan	0,033 ± 0,005
P ₁ = Penambahan probiotik 1 ml/kg pakan	0,028 ± 0,002
P ₂ = Penambahan Probiotik 2 ml/kg pakan	0,032 ± 0,004

Keterangan : Perlakuan penambahan probiotik pada ayam niaga petelur afkir berpengaruh tidak nyata terhadap indeks putih telur (P>0,05)

Faktor lain yang diduga mempengaruhi nilai indeks putih telur yakni konsumsi pakan. Konsumsi pakan selama penelitian belum sesuai dengan standar konsumsi pakan ayam niaga petelur. Menurut Komalig dkk., (2016), ayam niaga petelur Strain *Lohmann* fase produksi berumur di atas 20 minggu mengkonsumsi pakan 100-125 gram per ekor per hari.

Hasil perhitungan konsumsi pakan selama penelitian yakni P₀ sejumlah 93,17±6,23, P₁ sejumlah 95,91±6,38 dan P₂ sejumlah 97,31±3,49. Hasil konsumsi pakan belum sesuai dengan standar kebutuhan pakan ayam niaga petelur fase produksi. Konsumsi pakan yang rendah menyebabkan konsumsi protein rendah, sehingga bahan yang dibutuhkan oleh ayam dan mikroba belum dapat tercukupi. Menurut Sumarsih dkk., (2012), bahan pakan tersebut diperlukan agar mikroba probiotik dapat berkembang dengan baik. Bahan pakan dapat diperoleh dari protein pakan dan protein mikroba. Konsumsi pakan mendapatkan hasil yang tidak berbeda atau relatif sama, hal tersebut diduga dengan adanya penambahan probiotik dengan dosis yang berbeda pada ayam niaga petelur afkir belum menyebabkan perbedaan pada konsumsi pakan.

Hasil nilai indeks putih telur berpengaruh tidak nyata diduga karena dosis pemberian probiotik yang belum optimal dan lama waktu fermentasi pakan, sehingga mempengaruhi kerja mikroba yaitu *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Bifidobacterium* pada saluran pencernaan. Menurut Hartono dkk., (2019), pemberian Bio Organik Suplemen (BOS) yang mengandung probiotik seperti *Lactobacillus* sp pada taraf 0,5 ml, 0,75 ml dan 1 ml berpengaruh tidak nyata terhadap nilai indeks putih telur. Menurut Brata (2008), lama waktu fermentasi pakan oleh mikroba yang ada di dalam probiotik dapat mempengaruhi proses penyerapan. Semakin lama waktu fermentasi berarti mikroba terus tumbuh dan berkembang biak, yang menyebabkan proses penyerapan dapat berjalan dengan baik.

Hasil kandungan nutrisi pakan yang digunakan dalam penelitian setelah difermentasi relatif sama. Kandungan protein P₀, P₁ dan P₂ masih di bawah standar

kebutuhan protein pada ayam niaga petelur fase produksi. Menurut Sulaiman dkk., (2019), kebutuhan protein untuk ayam niaga petelur fase produksi 17-18%. Kandungan pakan yang dibutuhkan untuk pembentukan putih telur salah satunya adalah protein.

Kandungan protein pakan setelah ditambahkan probiotik mendapatkan hasil yang tidak berbeda atau relatif sama, diduga karena pemberian dosis probiotik yang belum tepat, sehingga menyebabkan mikroba yang ada di dalam probiotik seperti bakteri asam laktat tidak bekerja secara maksimal pada saluran pencernaan yang menyebabkan proses penyerapan nutrisi belum optimal. Proses penyerapan nutrisi dapat berjalan optimal jika pH saluran pencernaan rendah yakni 2-6,5, sehingga bakteri asam laktat mampu hidup dan berkembang, mikroba patogen tidak mampu bertahan hidup dan mati. Tinggi rendahnya mikroba di dalam probiotik dalam mensekresi enzim protease dipengaruhi oleh pH, konsentrasi, suhu dan substrat. Ketentuan mikroorganisme yang digunakan dalam probiotik minimal mengandung 30×10^9 CFU/g. Bakteri asam laktat memiliki rentang suhu 37°C – 42°C. Suhu yang terlalu tinggi akan merusak protein penyokong hidup bakteri. Kerusakan ini akan mengakibatkan bakteri mati. Suhu yang terlalu rendah akan berakibat BAL dorman dan tidak tumbuh (Cahyaningsih dkk., 2013, Primacitra dkk., 2014, Zurmiati dkk., 2014, Husmaini et al., 2011 dan Widodo dkk., 2015)

Kandungan protein pada pakan perlakuan yang tidak berbeda diduga menjadi faktor yang mengakibatkan nilai indeks putih telur yang tidak berbeda juga, karena kekentalan dan tingginya putih telur dipengaruhi oleh protein. Hartono dan Tintin (2015) menambahkan, kandungan protein pakan dapat mempengaruhi nilai indeks putih telur, pemberian pakan dan formulasi ransum sebaiknya dapat memenuhi kebutuhan ternak agar mampu meningkatkan kualitas interior telur seperti indeks putih telur. Menurut Kurnia dkk., (2012), bahan utama yang mempengaruhi tinggi putih telur adalah ovomucin. Apabila jala-jala ovomucin banyak dan kuat maka albumen akan semakin kental yang berarti viskositas albumen tinggi. Menurut Wijaya dkk., (2017), semakin tinggi protein yang dikonsumsi maka semakin tinggi nilai indeks putih telur.

Indeks Kuning Telur

Hasil penelitian didapatkan nilai indeks kuning telur secara keseluruhan yaitu 0,429 mm – 0,505 mm, dengan nilai rata - rata 0,451 – 0,460 mm. Telur yang digunakan dalam penelitian adalah telur segar. Menurut Badan Standarisasi Nasional, (2008), nilai indeks kuning telur segar berada pada kisaran 0,33–0,50 dengan nilai rata-rata 0,42. Hasil rata - rata indeks kuning telur pada penelitian ini mempunyai nilai yaitu 0,451 – 0,460 mm yang tergolong normal.

Berdasarkan hasil analisis variansi penambahan probiotik pada ayam niaga petelur afkir terhadap indeks kuning telur dalam (Tabel 2), menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Hal tersebut diduga karena penambahan probiotik pada ayam niaga petelur afkir dengan dosis yang berbeda yaitu 0 ml, 1 ml dan 2 ml belum dapat meningkatkan protein dan lemak. Kandungan nutrisi pakan yaitu protein dan lemak pada pakan perlakuan yang tidak berbeda secara berurutan

antara P₀ kandungan protein 16,07% dan lemak 8,13%, P₁ kandungan protein 15,81 % dan lemak 7,58 %, P₂ kandungan protein 16,71 % dan lemak 8,11 %.

Tabel 2. Rataan Indeks Kuning Telur Ayam Niaga Petelur Afkir

Perlakuan	IKT (mm)
P ₀ = Penambahan probiotik 0 ml/kg pakan	0,451 ± 0,017
P ₁ = Penambahan probiotik 1 ml/kg pakan	0,460 ± 0,025
P ₂ = Penambahan Probiotik 2 ml/kg pakan	0,456 ± 0,013

Keterangan : Perlakuan penambahan probiotik pada ayam niaga petelur afkir berpengaruh tidak nyata terhadap indeks kuning telur (P>0,05)

Pakan yang digunakan selama penelitian difermentasi selama 48 jam. Kandungan pakan perlakuan yakni protein dan lemak belum dapat meningkat pada lama waktu fermentasi 48 jam. Menurut Prado *et al*, (2016), syarat fermentasi pakan yang dianjurkan yakni pada suhu 37° C dengan pH 7 dan dengan lama fermentasi 40 jam. Fermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens* dapat meningkatkan protein kasar sebesar 7% dengan lama waktu fermentasi 9 hari (Pamungkas, 2011). Lama waktu fermentasi diduga mempengaruhi nilai indeks kuning telur, karena semakin lama waktu fermentasi berarti mikroba terus tumbuh dan berkembang biak. Lama waktu fermentasi yang lebih singkat menyebabkan mikroba belum dapat melaksanakan kerjanya secara maksimal dalam menghasilkan enzim – enzim (Brata, 2008).

Mikroba yang ada di dalam probiotik seperti *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Bifidobacterium* belum bekerja secara maksimal. Mikroba yang terdapat dalam probiotik merupakan golongan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dapat mensekresikan enzim protease dan lipase. Menurut Kusmiati dan Malik (2002), enzim lipase yang bisa memecah lemak bermolekul besar menjadi substrat yang lebih kecil sehingga mudah dicerna. Menurut Royani (2012), enzim protease merupakan enzim golongan hidrolase yang berfungsi untuk memecah protein menjadi molekul lebih sederhana seperti *oligopeptida* dan asam amino.

Kuning telur memiliki nilai kandungan gizi seperti protein 16%, glukosa 2%, air 50% dan lemak 35% (Wijaya dkk., 2017). Ayam niaga petelur memerlukan nutrisi pakan terutama protein dan lemak untuk pembentukan kuning telur. Menurut Latifa (2007), kuning telur tersusun atas lemak dan protein sehingga membentuk lipoprotein. Banyaknya kandungan protein dan lemak dalam pakan akan mempengaruhi indeks kuning telur. Menurut Sartika dkk., (2018), ketersediaan protein merupakan komponen pembentuk membran vitelin dan kalaza yang berfungsi menahan kuning telur sehingga nilai indeks kuning telur bergantung dari asupan protein yang dikonsumsi oleh ternak. Kandungan lemak dalam kuning telur dipengaruhi oleh kandungan lemak pakan. Menurut Kurtini dkk., (2014), asam lemak yang banyak terdapat pada kuning telur adalah linoleat, oleat dan stearat. Kesegaran telur juga dapat mempengaruhi indeks kuning telur. Telur yang digunakan untuk pengujian indeks kuning telur adalah telur segar.

SIMPULAN

Penambahan probiotik dalam pakan sampai dengan dosis 2 ml/kg pakan belum dapat meningkatkan nilai indeks putih telur dan indeks kuning telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Argo, L.B., Tristiarti dan I. Mangisah. 2013. Kualitas Telur Ayam Arab Petelur Fase I Dengan Berbagai Level *Azolla Microphylla*. *Animal Agricultural Journal*. 2(1): 445 - 457.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3926-2008 Telur Ayam Konsumsi. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Baharudin, M., E, Kurnianto dan S, Kismiati. 2019. Pengaruh Umur Induk dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Kedu Jengger Hitam. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*. 21(3): 192-197.
- Brata, B. 2008. Uji Lama Fermentasi dan Persentase Inokulum Melalui Kapang *Trichoderma harzianum* terhadap Peningkatan Kualitas Isi Rumen Sebagai Pakan Ayam. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 3(2): 63-68.
- Cahyaningsih, C., N. Suthama dan B. Sukamto. 2013. Kombinasi Vitamin E dan Bakteri Asam Laktat (BAL) Terhadap Konsentrasi BAL dan Potensial Hidrogen (pH) Pada Ayam Kedu Dipelihara Secara in Situ. *Animal Agriculture Journal*. 2(1): 35-43.
- Hartono, E., M.F. Wadji dan O.R, Puspitarini. 2019. Pengaruh Pemberian Bio Organik Suplemen Dalam Air Minum Ayam Petelur Isa Brown Terhadap Indeks Kuning Telur, Indeks Kuning Telur dan Haugh Unit. *Jurnal Rekasatwa Peternakan*. 2(1): 73-77.
- Hartono, M dan T. Kurtini. 2015. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Performa Ayam Petelur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (3): 214-219.
- Husmaini., M.H. Abbas., E. Purwati., A. Yuniza and A.R. Alimon. 2011. Growth and Survival of Lactic Acid Bacteria Isolated from by of Virgin Coconut Oil as Probiotic Candidate for Poltry. *Internasional Journal of Poultry Science*. 10(4): 309-314.
- Komalig, D.F., J.R. Leke., J. Laihat dan C. Sarajar. 2016. Penggunaan Tepung Limbah Labu Kuning dalam Ransum Terhadap Penampilan Produksi Ayam Ras Petelur. *Jurnal Zootec*. 36(2): 342-352.
- Kurnia, S.D., K. Praseno dan K. Kasiyati. 2012. Indeks Kuning Telur (IKT) dan Haugh Unit (HU) Telur Puyuh Hasil Pemeliharaan Dengan Pemberian Kombinasi Larutan Mikromineral (Fe, Co, Cu, Zn) Dan Vitamin (A, B1, B12, C) Sebagai Drinking Water. *Jurnal Anatomi Dan Fisiologi*. 20(2): 24-31.
- Kurtini, T., K. Nova dan D. Septinova. 2014. Produksi Ternak Unggas. Anugrah Utama Raharja (AURA). Bandar Lampung
- Kusmiati dan A. Malik. 2002. Aktivitas *Bakteriosin* dari Bakteri *Leuconostoc Mesenteroides* Pbac1 Pada Berbagai Media. *Jurnal Makara Kesehatan*. 6(1): 1-6.
- Latifa, R., 2007. The Increasing of Afkir Duck's Egg Quality with Pregnant Mare's Serum Gonadotropin (Pmsg) Hormones. *Jurnal Protein*. 14(1): 21-30.
- Natalia, D., E. Suprijatna dan R. Muryani. 2016. Pengaruh Penggunaan Limbah Industri Jamu dan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus Sp.*) Sebagai Sinbiotik Untuk Aditif Pakan Terhadap Performans Ayam Petelur Periode Layer. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 26(3): 6-13.

- Pamungkas, W., 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *Media Akuakultur*. 6(1): 43-48.
- Prado, M.R.M., S.G, Franco and C.R, Soccol. 2016. Development of a fermentation medium for production of probiotics and their use in feed for laying hens. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 5(6): 357-369.
- Primacitra, D.Y., O. Sjojfan dan M. H. Natsir. 2014. Pengaruh Penambahan Probiotik (*Lactobacillus Sp.*) Dalam Pakan Terhadap Energi Metabolis, Kecernaan Protein Dan
- Romanoff, A.L and A.J. Romanoff. 1963. *The Avian Egg* Second Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Royani, M. 2012. Efek Waktu Mulai Pemberian Ransum Setelah Menetas Dan Implikasinya Terhadap Penampilan Ayam Broiler. *Indonesian Journal of Applied Sciences*. 2(1): 10-14.
- Sartika, N., M.A. Yaman dan M. Sabri. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Fermentasi Jagung Giling, Cangkang Kepiting Dan Kulit Udang Terhadap Kualitas Telur Puyuh (*Coturnix Coturnix Japonica*). *JIMVET*. 2(1):177-187
- Sulaiman, D., N, Irwani dan K. Maghfiroh. 2019. Produktivitas Ayam Petelur Strain *Isa Brown* Pada Umur 24–28 Minggu. *Jurnal Peternakan Terapan*. 1(1): 26-31.
- Sulistiyawan, I.H. 2015. Perbaikan kualitas pakan ayam broiler melalui fermentasi dua tahap menggunakan *Trichoderma reseei* dan *Saccaromyces cerevisiae*. *Jurnal Agripet*. 15(1): 66-71.
- Sumarsih, S., B. Sulistiyanto., C.I. Sutrisno dan E.S. Rahayu. 2012. Peran Probiotik Bakteri Asam Laktat Terhadap Produktivitas Unggas. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 10(1): 1-9.
- Widodo, T.S., B. Sulistiyanto dan C. S, Utama. 2015. Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) Dalam Digesta Usus Halus Dan Sekum Ayam Broiler Yang Diberi Pakan Ceceran Pabrik Pakan Yang Difermentasi. *Jurnal Agripet*. 15(2) :98-103.
- Wijaya, Y., E. Suprijatna dan S. Kismiati. 2017. Penggunaan Limbah Industri Jamu Dan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus Sp.*) Sebagai Sinbiotik Untuk Aditif Pakan Terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras Petelur. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 19(2): 47-54.
- Zurmiati, Z., M.E. Mahata., M.H. Abbas dan W. Wizna. 2014. Aplikasi Probiotik Untuk Ternak Itik. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 16(2): 134-144.