

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIL YANG BERBEDA  
TERHADAP *HAUGH UNIT*, pH TELUR, DAN INDEKS *YOLK* TELUR  
AYAM HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)**

(Skripsi)

Oleh

**APRI ANGESTI PURNAWATI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSILYANG BERBEDA TERHADAP *HAUGH UNIT*, pH TELUR, DAN INDEKS *YOLK* TELUR AYAM HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)

Oleh

**Apri Angesti Purnawati**

Penelitian ini bertujuan 1) mempelajari pengaruh probiotik yang berbeda terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur, dan indeks *yolk* telur ayam hasil silangan; 2) menentukan probiotik yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur, dan indeks *yolk* telur ayam hasil silangan. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari -- Februari 2019 di kandang ayam petelur Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengukuran HU, pH telur dan indeks *yolk* dilaksanakan pada Januari-- Februari 2019 di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu kontrol dan pemberian probiotik A, B, dan C dengan 7 ulangan. Data yang dihasilkan dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf 5%. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik komersil 0,1 ml/ekor/hari tidak berpengaruh nyata terhadap *haugh unit*, pH telur, dan indeks *yolk* ayam petelur hasil silangan.

**Kata kunci** : Probiotik, ayam hasil silangan, *haugh unit*, pH telur, dan indeks *yolk*.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF DIFFERENT COMERCIAL PROBIOTICS SUPPLEMENT ON HAUGH UNIT, EGG pH, AND YOLK INDEX OF CROSS CHICKEN EGG (GRADING UP)**

**By**

**Apri Angesti Purnawati**

This research aim to 1) studied the effect of different comercial probiotics on haugh unit, egg pH, and yolk index of cross chicken egg; 2) determined the best effect of comercial probiotics on haugh unit, egg pH, and yolk index of cross chicken egg. This research was conducted on January—February 2019 in the henhouse laying Lapang Terpadu Laboratory, Agriculture Faculty, University of Lampung. Measurement of haugh unit, egg pH, and yolk index on January—February 2019 at Laboratory of Livestock Production and Reproduction, Animal Husbandry Major, Agriculture Faculty, University of Lampung. The research used completely randomized design with 4 treatments (control and A, B, C probiotics supplement) and 7 replications. Data obtained was analyzed using analysis of variance at 5% level. Based of this research it can be concluded that supplementation of comercial probiotics 0,1 ml/chicken/day was not significant on haugh unit, egg pH, and yolk index of cross chicken egg.

**Keyword** : probiotics, cross chicken, haugh unit, egg pH, and yolk index

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIL YANG BERBEDA  
TERHADAP *HAUGH UNIT*, pH TELUR, DAN INDEKS *YOLK* TELUR  
AYAM HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**APRI ANGESTI PURNAWATI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Peternakan**

pada

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul : **PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK  
KOMERSIL YANG BERBEDA TERHADAP *HAUGH  
UNIT*, pH, DAN INDEKS *YOLK* TELUR AYAM  
HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)**

Nama Mahasiswa : **Apri Angesti Purnawati**

NPM : 1514141018

Jurusan : Peternakan

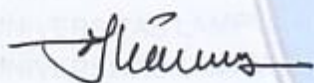
Fakultas : Pertanian

**Menyetujui,**

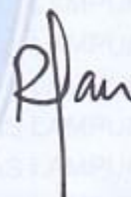
**I. Komisi Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

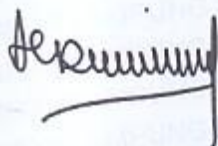


**Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**  
NIP. 197109141997022001



**Dr. Ir. Rr Riyanti, M. P.**  
NIP. 196502031993032001

**2. Ketua Jurusan Peternakan**

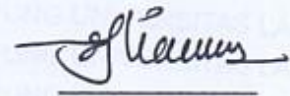


**Sri Suharyati, S.Pt., M. P.**  
NIP. 196807281994022002

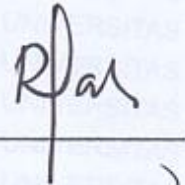
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

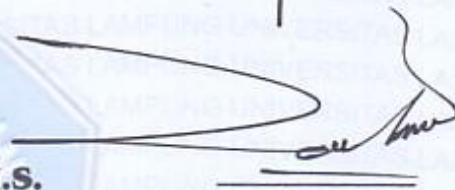
**Ketua : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A**



**Sekretaris : Dr.Ir.Rr Riyanti, M.P.**



**Penguji bukan pembimbing : Dr.Ir.Rudy Sutrisna, M.S.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**

**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020 198603 1 002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 Mei 2019**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Bantul 11 April 1997, merupakan anak ketiga dari empat saudara, putri pasangan Bapak Sutanto dan Ibu Tri Warsini. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK PKK 3 Sriharjo (2003), SD N 1 Sriharjo (2009), SMPN 2 Imogiri (2010), SMP N 1 Labuhan Ratu (2012), SMA N 1 Labuhan Ratu (2015). Pada 2015, penulis diterima di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa Penulis aktif sebagai bendahara biro dana usaha dan kesejahteraan anggota Forum Studi Islam Fakultas pertanian periode 2016/2017, anggota tutor Forum Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian periode 2016/2017, sekretaris koordinator Forum Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian periode 2017/2018, dan bendahara umum Himpunan Mahasiswa Peternakan periode 2017/2018. Penulis juga menjadi asisten dosen pada mata kuliah Pendidikan Agama Islam, Biokimia, Kimia Dasar, Statistika Pertanian, Teknologi Reproduksi Ternak, Pengetahuan Bahan Pakan dan Formulasi Ransum, dan Teknologi Pengolahan Pakan. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata Tematik di Desa Sumber Jaya, Kecamatan Gunung Agung, Kabupaten Tulang Bawang Barat pada Januari–Maret 2018 dan melaksanakan Praktik Umum di PT. Ciomas Adisatwa Tanjung Bintang pada Juli—Agustus 2018.

## **MOTTO**

Tetaplah puas melakukan perbuatan baik dan biarkan orang lain membicarakanmu  
sesuka mereka (Phytagoras)

Untuk meraih sukses dalam belajar, kamu harus tahu apa yang kamu lakukan,  
sukai apa yang kamu lakukan, dan yakin dengan yang kamu lakukan (Will Roger)

Satu-satunya yang bisa menghalangi kita adalah keyakinan yang salah dan sikap  
yang negatif (Ernest Wong)

Masa depanmu diciptakan oleh apa yang Anda kerjakan hari ini, bukan besok.  
Besok hanya ada dalam pikiran pemimpi (Robert Kiyosaki)

Berlarilah jika kamu bisa, berjalanlah jika diperlukan, merangkaklah jika itu  
harus, tapi jangan menyerah (Johny Magana)

Setiap orang berhak atas keberhasilan dalam hidupnya. Tidak peduli dia lahir dari  
keluarga miskin (Andi F. Noya)

Ikhlaslah dalam melakukan segala sesuatu dan jangan berpikir tentang imbalan  
(Bapak)



## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuniaNya kepada hamba. Serta sholawat dan salam teruntuk baginda Rasulullah SAW yang telah membawa Islam sebagai rahmat bagi semesta alam.*

*Ku persembahkan karya kecilku ini untuk Bapak dan Mamak, terimakasih atas limpahan cinta kasih, kerja keras, dan doa yang selalu mengiringi setiap babak kehidupan. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan menyertai setiap langkah yang kita lalui.Aamiin.*

*Teruntuk Mbak dan adik atas doa, motivasi, dan kebersamaan yang tidak tergantikan.*

*Teruntuk seluruh keluarga, Ibu/Bapak pendidik, Sahabat dan teman-teman atas seluruh dukungan yang diberikan.*

*Teruntuk Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi melalui program Bidikmisi atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.*

*Almamater tercinta yang akan selalu dibanggakan.*

## SANWACANA

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Probiotik Komersil yang Berbeda Terhadap *Haugh Unit*, pH Telur, dan Indeks *Yolk* Telur Ayam Hasil Silangan (*Grading Up*)”.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian—yang telah memberikan izin;
2. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.—selaku Ketua Jurusan Peternakan— yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, dan pembelajaran;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.S.—selaku Sekretaris Jurusan Peternakan—yang telah memberikan dukungan;
4. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A—selaku Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik—yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, bimbingan dan arahan;
5. Ibu Dr.Ir.Rr Riyanti, M.P—selaku Dosen Pembimbing Anggota— yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, bimbingan dan arahan;
6. Bapak Dr.Ir Rudy Sutrisna,M.S —selaku Dosen Penguji dan fasilitator penelitian—yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, dan pemahaman;

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, yang telah memberikan pembelajaran dan pemahaman yang berharga;
8. Bapak, Mamak, Mbak dan Adik tercinta, atas kasih sayang, doa, semangat, dan motivasi selama ini;
9. Mayang, Reni, Yoseph dan Bagas, rekan satu tim penelitian atas kebersamaan, semangat, dan bantuan yang diberikan;
10. Beni Nardo, Diah Ayu, Mifta, Edi, Wahyu, Pandu, Agung, Yuswan, Udin, Ineto, Diah Asma, Cempaka, Mimin, Putri, dan Usi, sahabat-sahabat ku atas bantuan, dukungan, kebersamaan, dan motivasi yang diberikan;
11. Indah, Widya, dan Safira, teman-teman kontrakan E8 atas motivasi, canda, dan kebersamaan yang diberikan;
12. Doni, Insananda, Miftahul, Angga, Arif, Aprilia Indah, dan Alvin, tim presidiumku atas bantuan, motivasi, dan kebersamaan yang diberikan;
13. Teman seperjuangan Peternakan Angkatan 2015, terimakasih atas kebersamaan dan dukungan selama perkuliahan sampai sekarang;
14. Abang dan Mbak Angkatan 2013 dan 2014, serta adik-adik ku Angkatan 2016, 2017, dan 2018 Jurusan Peternakan yang telah memberikan semangat, saran, dan motivasi;
12. Seluruh pihak yang ikut terlibat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Bandar Lampung, 2019

Penulis

**Apri Angesti Purnawati**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang dan Masalah .....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
D. Kerangka Pemikiran .....	4
E. Hipotesis.....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
A. Ayam Petelur Persilangan .....	9
B. Probiotik .....	11
C. <i>Haugh Unit</i> .....	16
D. pH Telur .....	18
E. Indeks <i>Yolk</i> .....	19
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	22
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
B. Alat dan Bahan .....	22

C. Metode Penelitian .....	25
D. Pelaksanaan Penelitian.....	26
E. Peubah yang diamati .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
A. Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai <i>Haugh Unit</i> .....	29
B. Pengaruh Perlakuan terhadap pH Telur .....	36
C. Pengaruh Perlakuan terhadap Indeks <i>Yolk</i> .....	39
<b>V.KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
A. Kesimpulan .....	44
B. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan nutrisi bahan pakan .....	23
2. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum percobaan .....	24
3. Kandungan beberapa produk probiotik.....	24
4. Rata-rata <i>haugh unit</i> telur ayam hasil silangan .....	29
5. Rata-rata pH telur ayam hasil silangan .....	36
6. Rata-rata indeks <i>yolk</i> ayam hasil silangan .....	39
7. Rata-rata <i>haugh unit</i> .....	51
8. Analisis ragam <i>haugh unit</i> .....	51
9. Rata-rata pH telur .....	52
10. Analisis ragam pH telur .....	52
11. Rata-rata indeks <i>yolk</i> .....	53
12. Analisis ragam indeks <i>yolk</i> .....	53
13. Rata-rata indeks <i>albumen</i> .....	54
14. Rata-rata berat telur .....	54
15. Rata-rata konsumsi ransum .....	55
16. Rata-rata bobot tubuh ayam .....	55
17. Suhu dan kelembaban kandang saat pemeliharaan .....	56

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Rata-rata <i>haugh unit</i> telur ayam hasil silangan .....	35
2. Rata-rata pH telur ayam hasil silangan .....	38
3. Rata-rata indeks <i>yolk</i> telur ayam hasil silangan .....	43

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang dan Masalah**

Salah satu produk asal unggas yang banyak digunakan sebagai sumber protein hewani yaitu telur. Hal tersebut karena harga telur masih terjangkau dan mudah diperoleh. Telur merupakan salah satu produk hewani yang berasal dari ternak unggas dan telah dikenal sebagai bahan pangan sumber protein yang bermutu tinggi. Telur sebagai bahan pangan mempunyai banyak kelebihan misalnya, kandungan gizi telur yang tinggi, harganya relatif murah bila dibandingkan dengan bahan sumber protein lainnya (Idayanti dkk., 2009).

Telur yang dikonsumsi dapat berasal dari ayam ras maupun ayam buras. Kedua penghasil telur tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dalam memproduksi telur sehingga dapat dilakukan persilangan antara keduanya untuk mendapatkan kualitas telur yang lebih baik. Dengan demikian, ayam petelur hasil silangan dapat dijadikan alternatif pemenuhan kebutuhan telur konsumsi dengan kualitas yang tidak kalah baik.

Kualitas telur sebagai bahan makanan diartikan sebagai sekumpulan sifat-sifat yang dimiliki oleh telur dan mempunyai pengaruh terhadap penilaian atau pemilihan oleh konsumen (Kurtini dkk., 2014). Kualitas telur dapat dinilai dari eksternal maupun internal telur. Kualitas tersebut terbentuk dari berbagai faktor



seperti konsumsi ransum, kemampuan penyerapan nutrisi pakan, hingga pemeliharaan. Oleh karena itu peternak menggunakan *feed additif* berupa *Antibiotic Growth Promotor* (AGP) untuk meningkatkan penyerapan nutrisi pakan yang pada akhirnya akan berpengaruh pada kualitas telur.

AGP sering digunakan pada peternakan *broiler* atau *layer* untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme di usus ayam dan memperbaiki penyerapan nutrisi. Akan tetapi, penggunaan bahan imbuhan pakan ini telah dilarang berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/Permentan/PK.350/5/2017 Pasal 16 ayat 1 dan 2 per 1 Januari 2017. Namun sampai akhir tahun 2017 peraturan tersebut belum sepenuhnya dilaksanakan.

Peternakan ayam petelur dalam produksinya hingga tahun 2018 masih bergantung pada AGP. AGP merupakan bahan imbuhan pakan (*feed additive*) yang digunakan untuk memacu pertumbuhan hewan. Hal tersebut dilakukan karena kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan ditambah biosekuritas beberapa peternakan di Indonesia yang kurang baik sangat memungkinkan untuk masuknya mikroorganisme patogen ke dalam tubuh ternak baik melalui pakan, air minum, udara, ataupun kandang dan peralatan lainnya. Hal ini dapat merugikan ternak karena nutrisi yang dibutuhkan tubuh berkurang akibat digunakan oleh patogen untuk melakukan metabolisme. Selain merugikan ternak, patogen yang mampu hidup dalam produk ternak akan merugikan konsumen, seperti adanya cemaran *Salmonella* sp. pada telur yang dapat menyebabkan *foodborn illness*.

Penggunaan antibiotik tidak dapat digunakan terus menerus karena dapat menyebabkan mikroorganisme patogen menjadi resisten, begitu juga ancaman

residu dari antibiotik akan terbawa dalam produk ternak. Menurut Hintono dkk., (2007), residu antibiotik dan aktivitas antibakterinya pada telur ayam akan hilang setelah 14 hari penghentian pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik dianjurkan beralih pada penggunaan *feed additive* lain, seperti probiotik, prebiotik, sinbiotik, ataupun asam organik.

Probiotik merupakan pakan imbuhan dengan kandungan mikroba yang menguntungkan dalam saluran pencernaan ayam. Penggunaan probiotik dalam ransum unggas terbukti dapat memperbaiki kinerja ayam pedaging dan petelur dan meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap serangan penyakit (Daud dkk., 2007). Dengan demikian, probiotik diharapkan dapat digunakan untuk menggantikan AGP karena kandungan bakteri baiknya mampu meningkatkan performa dan produksi ayam petelur.

Probiotik diketahui dapat menghasilkan enzim pencernaan seperti amilase, protease dan lipase yang dapat meningkatkan konsentrasi enzim pencernaan pada saluran pencernaan inang sehingga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi (Haryati, 2011) sehingga diharapkan dapat memperbaiki kualitas telur. Saat ini produk probiotik yang dijual secara komersil beragam jenisnya seperti probiotik A, probiotik B, dan probiotik C. Informasi mengenai ketiga probiotik tersebut terhadap kualitas telur belum diketahui secara pasti, sehingga penulis melakukan penelitian tentang pengaruh probiotik tersebut terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur, dan indeks *yolk*.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mempelajari pengaruh probiotik yang berbeda terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur, dan indeks yolk telur ayam hasil silangan;
2. menentukan probiotik yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur, dan indeks yolk telur ayam hasil silangan.

## **C. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum, khususnya pengembang ayam petelur silangan mengenai probiotik komersil yang dapat digunakan untuk menghasilkan kualitas telur terbaik berdasarkan nilai *Haugh Unit* (HU), pH telur dan indeks yolk.

## **D. Kerangka Pemikiran**

Penambahan probiotik mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan, produksi telur, efisiensi penggunaan ransum, mampu menetralkan toksin yang dihasilkan bakteri patogen (Arslan dan Saatcci, 2004). Probiotik bermanfaat dalam mengatur lingkungan mikroba usus, menghalangi mikroorganisme patogen usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim-enzim pencernaan (Jankauskiene, 2002). Menurut Budiansyah (2004), pemberian probiotik pada ternak unggas dapat digunakan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kontaminasi mikroba penyebab penyakit (mikroba patogenik) terhadap produk-produk hasil unggas, sehingga produk yang dihasilkan tetap higienis.

Berbagai dampak positif pemberian probiotik diharapkan dapat meningkatkan penyerapan nutrisi melalui pemberian probiotik dalam ransum maupun air minum. Menurut Kompiang (2009), probiotik dapat memperbaiki saluran pencernaan dan meningkatkan kecernaan pakan, yaitu dengan cara menekan bakteri patogen dalam saluran pencernaan sehingga mendukung perkembangan bakteri yang menguntungkan yang membantu penyerapan zat-zat makanan.

Penyerapan zat-zat makanan yang meningkat karena usus ayam menjadi lebih tebal dan memperbanyak serta memperluas permukaan *villi*. Perubahan makroskopis tersebut menyebabkan ayam mampu menyerap nutrisi lebih luas daripada ayam yang tidak diberikan probiotik. Hal tersebut menandakan bahwa peranan probiotik dalam pakan berperan dalam optimalisasi penyerapan nutrisi termasuk asam amino. Penyerapan nutrisi yang optimal dapat meningkatkan jumlah asam amino dalam tubuh (Kompiang, 2009).

Asam amino berperan dalam pembentukan telur, salah satunya pembentukan albumen. Menurut Wahyu (1997) asam amino mempengaruhi pembentukan struktur albumen dan mempengaruhi pematangan jala-jala *ovomucin*. *Ovomucin* sangat berperan dalam pengikatan air untuk membentuk struktur gel albumen jika jala-jala *ovomucin* banyak dan kuat maka albumen lebih kental.

Kekentalan albumen berpengaruh terhadap kualitas internal telur, salah satunya yaitu HU. Berdasarkan penelitian, penambahan probiotik pada ransum secara signifikan berpengaruh terhadap HU dan volume telur segar (Jin dkk., 1998). Nugraha dkk (2013) menyatakan bahwa penggunaan probiotik dalam ransum dapat meningkatkan HU telur ayam arab sebesar 13,92 %. Menurut Kompiang

(2009), probiotik mampu meningkatkan penyerapan nutrisi secara maksimal terutama asam amino yang dapat mempertahankan *ovomucin* dan *lesitin*.

*Ovomucin* merupakan protein serabut yang berfungsi mempertahankan kekentalan *albumen* yang pada akhirnya akan meningkatkan nilai HU.

Pemberian probiotik selain meningkatkan nilai HU dapat meningkatkan kesehatan dengan mekanisme sebagai berikut : (1) produksi senyawa anti mikroba seperti asam laktat, asam asetat, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, bakteriosin, reuterin, dan senyawa penghambat lainnya yang dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen, (2) kompetisi dalam penyerapan nutrisi, dan sisi penempelan pada sel epitel usus, produksi mukus, (3) menstimulasi sistem imunitas dan mampu mengubah aktivitas metabolisme mikroba dalam saluran pencernaan (Nugraha dkk, 2013).

Produksi senyawa antimikroba salah satunya CO<sub>2</sub> diduga mempengaruhi nilai pH telur. Telur yang baru dikeluarkan pH-nya berkisar 7,6-7,93 (Rizal dkk., 2012).

Nilai pH telur dipengaruhi oleh konsentrasi hidrogen yang dipengaruhi oleh keseimbangan kandungan air, ion bikarbonat, dan CO<sub>2</sub> dalam telur. Berkaitan dengan kandungan air pada telur, kekentalan telur menjadi variabel penting penentuan pH telur. Kekentalan putih telur sangat dipengaruhi oleh *Ovomucin*.

Besarnya *ovomucin* pada putih telur ditentukan oleh berapa banyak nutrisi pakan yang terserap oleh tubuh ayam. Salah satu bentuk kinerja dari probiotik adalah peningkatan penyerapan nutrisi pakan (Winarsih, 2005).

Pemberian probiotik selain meningkatkan penyerapan nutrisi, menurut Kurtini dan Hartono (2014) pemberian probiotik lokal sampai 3% memberikan pengaruh nyata terhadap konsumsi ransum, konversi ransum, produksi telur, dan nilai

*haugh unit*. Kompiang (2009) menyatakan bahwa pemberian *Bacillus sp.* Mampu meningkatkan kualitas telur, terutama menaikkan kekentalan *albumen*. Dengan demikian akan meningkatkan indeks *albumen* dan indeks *yolk*.

Indeks *yolk* selain dipengaruhi oleh kekentalan *albumen* juga ditentukan oleh tinggi *yolk*. Pemberian probiotik sari daun pepaya terfermentasi sebesar 30% berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tinggi *yolk* yaitu lebih tinggi dari perlakuan tanpa probiotik, pemberian probiotik 10%, dan pemberian probiotik 20% masing-masing 17%, 16,94% dan 10,81% secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) (Ardika dkk., 2017).

Tinggi *yolk* yang terbentuk tidak terlepas dari pengaruh komposisi *yolk* yaitu protein dan lemak. Jenis protein yang terdapat pada granula kuning telur yaitu lipovitelin (disusun oleh *high density lipoprotein*) dan fosvitin, sedangkan yang terdapat dalam plasma yaitu lipovitelin (disusun oleh *low density lipoprotein*) dan livetin (Belitz dan Grosch, 2009). Lemak kuning telur menurut Yuwanta (2010) tersusun atas kompleks lemak protein dalam bentuk LDL dan lipovitelin dalam bentuk ikatan bebas. Lemak telur terdiri atas 65% trigliserida, 28,3% fosfolipid, dan 5,2% kolesterol.

Lemak kompleks dalam *yolk* dapat diurai oleh mikroorganisme dalam probiotik menjadi trigliserida dan asam amino (Septiani, 2004). Liong dan Shah (2005), melaporkan bahwa *Bacillus sp.* dapat mensintesis enzim *lipase* yang dapat memecah lemak menjadi asam lemak dan trigliserida. Probiotik mampu menghasilkan *protease* (Margiono, 1992) serta *Bacillus sp.* yang memiliki fungsi menghasilkan enzim *amylase*, *protease* dan *selulase* (Maulida, 2014). Enzim

yang dihasilkan probiotik tersebut dapat meningkatkan kualitas indeks *yolk* karena penyerapan protein dan lemak meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan pemberian probiotik A, probiotik B, dan Probiotik C. Peubah yang diukur meliputi nilai *Haugh Unit* (HU), pH telur dan indeks *yolk*.

### **E. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diantaranya :

1. terdapat pengaruh probiotik terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur dan indeks *yolk* telur ayam hasil silangan;
2. terdapat probiotik yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap *Haugh Unit* (HU), pH telur dan indeks *yolk* telur ayam hasil silangan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

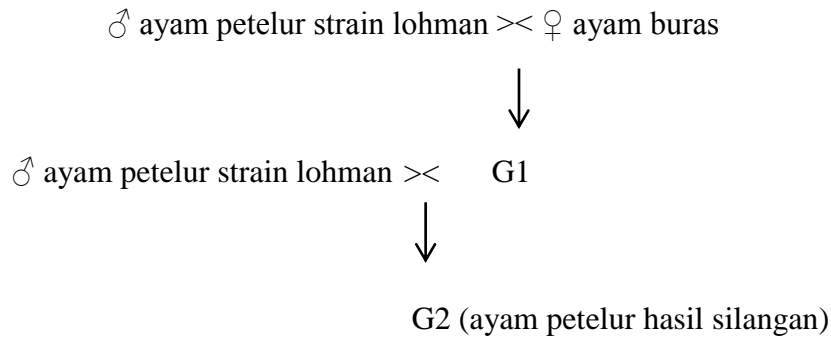
### A. Ayam Petelur Persilangan

Ayam petelur adalah ayam yang dibudidayakan khusus untuk menghasilkan telur. Saat ini terdapat dua kelompok ayam petelur yaitu tipe medium yang umumnya bertelur kerabang cokelat dan tipe ringan yang umumnya bertelur kerabang putih (North dan Bell, 1990). Ayam petelur merupakan ayam yang dipelihara dan diseleksi khususnya untuk menghasilkan telur (Amrullah, 2003).

Ayam yang dipelihara sekarang ini termasuk ke dalam subspecies *Gallus gallus domesticus*, sedangkan yang masih liar ada empat spesies yaitu (1) *Gallus gallus* (Red Jungle Fowl memiliki penyebaran yang sangat luas mulai dari Pakistan ke China, Hainan, India, Burma, dan pada pulau-pulau seperti Sumatra, Jawa, dan Bali), (2) *Gallus lafayetti* (Ceylon Jungle Fowl di Sri Lanka), (3) *Gallus sonneratti* (Grey Jungle Fowl di India barat daya), dan (4) *Gallus varius* (Green Jungle Fowl di Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, dan pulau kecil di sekitarnya) (Crawford, 1993 ; Dwiyanto dan Prijono, 2007).

Ayam yang digunakan yaitu ayam petelur hasil silangan dengan silsilah sebagai berikut :





Sumber : Sutrisna dkk., 2018.

Strain Lohman Brown merupakan salah satu strain ayam yang termasuk petelur tipe medium dengan berat badan rata-rata 1,6-1,7 kg pada umur 20 minggu dan 1,9-2,1 pada saat afkir (Anonim, 2015). Ayam strain ini mencapai dewasa kelamin dan mulai bertelur pada umur 18 minggu. 50% produksi dicapai pada umur 20-22 minggu sedangkan puncak produksi (92-94%) dicapai pada umur 28 minggu. Strain ini mampu memproduksi telur sebanyak 315-320 butir telur setiap tahunnya dengan berat telur rata-rata 63,5-65,5 gram (Anonim, 2013).

Mansjoer (1985) menyatakan bahwa ayam Kampung merupakan ayam asli Indonesia yang masih memiliki gen asli sebanyak lebih kurang 50 %. Adanya variasi genetik yang tinggi dari ayam Kampung menunjukkan adanya potensi untuk dilakukannya perbaikan mutu genetik. Ayam Kampung umumnya memiliki keunggulan dalam hal resistensi terhadap penyakit, resistensi terhadap panas serta memiliki kualitas daging dan telur yang lebih baik dibandingkan dengan ayam ras.

Ayam Kampung memiliki beberapa kelemahan, antara lain adalah sulitnya memperoleh bibit yang baik dan produktifitasnya yang rendah, ditambah dengan adanya faktor penyakit musiman seperti ND (*Newcastle disease*), sehingga dikhawatirkan populasi ayam Kampung akan semakin menurun, bahkan ayam

Kampung yang mempunyai sifat-sifat spesifik tersebut akan punah (Sujionohadi dan Setiawan, 2000).

Program pemuliaan ayam lokal dapat dilakukan melalui dua alternatif yaitu

1. seleksi dalam bangsa terhadap ayam lokal seperti ayam kedu, bangkok, pelung, dan terhadap ayam kampung sendiri :
2. persilangan secara terbatas yang dilakukan di balai atau pusat penelitian peternakan atau daerah-daerah non pembibitan murni antara ayam kampung dengan bangsa luar (impor) (Murtidjo, 1979).

Salah satu upaya proses kawin silang ayam lokal dengan ayam introduksi ternyata berhasil meningkatkan performa turunannya. Diantaranya ayam kalosi lebih cepat bertelur (135 –150 hari) dibanding ayam kampung (paling cepat 150 hari) dan masa bertelur juga cukup panjang. Ayam kalosi umur 24 – 30 bulan masih dapat menghasilkan sekitar 30% *Hen Day* (Sutrisna dkk., 2018).

## **B. Probiotik**

Probiotik berasal dari bahasa Latin yang berarti "untuk kehidupan" (*for life*) ; disebut juga "bakteri menguntungkan". Apabila didefinisikan secara lengkap, probiotik adalah kultur tunggal atau campuran dari mikroorganisme hidup yang apabila diberikan ke manusia atau hewan akan berpengaruh baik karena probiotik akan menekan pertumbuhan bakteri patogen atau bakteri jahat yang ada di usus manusia atau hewan (Rajab, 2004).

Bakteri probiotik atau bakteri baik adalah bakteri asam laktat yang hidup di dalam usus, bersimbiosis dengan mikroflora usus yang mampu melawan bakteri patogen

di dalam usus, oleh karena itu pemberian probiotik dapat berpengaruh menguntungkan bagi kesehatan. Sebagian besar jenis bakteri pada probiotik berasal dari *Lactobacillus* atau *Bifidobacterium*. Dua golongan bakteri ini mampu memperpanjang masa simpan produk dan secara alami melindungi usus manusia (Saxelin, 1997). Bakteri ini sering dimanfaatkan untuk industri makanan seperti yoghurt, keju, *sauerkraut*, acar, bir, anggur (minuman), cuka, kimchi, cokelat dan makanan fermentasi lainnya (Khedid dkk., 2006).

Probiotik dapat dikatakan efektif apabila memiliki kriteria seperti memberikan efek menguntungkan bagi inang, tidak menimbulkan penyakit dan tidak beracun, mengandung sel hidup lebih dari  $10^6$ , mampu bertahan dan melakukan proses metabolisme dalam saluran pencernaan (Sumarsih dkk., 2012). Beberapa bakteri yang sesuai dengan syarat yaitu seperti *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus sp.*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Streptococcus faecium* (Kompiang, 2009). Bakteri yang biasa digunakan sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* karena dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Haryati, 2011).

Peristiwa yang biasa terjadi di peternakan komersil yaitu kolonisasi mikroflora pada saluran usus. Kolonisasi mikroflora ada hubungannya dengan kebersihan di *hatchery* dan kontak dengan lingkungan bebas. Jika saluran usus terkolonisasi dengan mikroba yang merugikan, maka akan berdampak patogen bagi tubuh. Untuk mengantisipasi serangan patogen, bakteri menguntungkan seperti probiotik akan membangun pertahanan tanpa memberi ruang bagi bakteri patogen untuk menyerang tubuh ayam (Gusminarni, 2009).

Setiap jenis probiotik mengandung jenis dan jumlah mikroba yang berbeda.

Probiotik A memiliki kandungan berupa campuran mikroorganisme seperti *Lactobacillus sp.*, bakteri asam laktat lainnya, bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp.*, jamur pengurai selulosa, bakteri pelarut fosfat (Akmal dkk., 2004). Produk probiotik A mengandung  $1,5 \times 10^6$  cfu/ml *Lactobacillus casei*,  $1,5 \times 10^6$  cfu/ml *Saccharomyces cerevisiae*,  $1,0 \times 10^6$  cfu/ml *Rhodopseudomonas palustris*.

Probiotik B merupakan formula tambahan untuk ayam petelur yang berisi probiotik yang membantu mengoptimalkan produksi ayam petelur, yang terdiri dari mikroba pilihan mampu memecah serat kasar yang ada pada ransum, juga mampu memecah protein dan lemak. Produk ini terdiri dari mikroba dengan jumlah  $1,0 \times 10^5$ - $10^8$  cfu/ml, antara lain bakteri *lypolitic*, *amylolitic*, *proteolitic* dan mix herbal sehingga bila diinokulasikan (ditambahkan) pada ransum akan lebih mudah terserap dan nilai kecukupan gizinya akan bertambah, sehingga daya cerna akan meningkat (Paramita, 2017).

Probiotik C memiliki kandungan *Lactobacilus acidophylus*, *Lactobacilus plantarum*, *Lactobacilus sulivarius*, *Biffidobacterium longum*, *Biffidobacterium bifidum* (LAB Bakteria) dan *Saccharomyces cereviceae* sebanyak  $\pm 5,6 \times 10^7$  cfu/ml. FCR (*Feed Conversion Ratio*) dapat menjadi lebih kecil karena bakteri pilihan yang ada pada probiotik C mampu mengurai hampir semua partikel yang dalam pakan unggas, sehingga hampir semua protein, karbohidrat, lemak dapat diserap oleh tubuh, dan adanya *Lactobacilus* pilihan yang ada mampu membantu absorpsi mineral dan vitamin, sehingga bahan makanan terserap maksimal, sisa pakan yang terbuang sebagai kotoran semakin sedikit dan kotoran tidak berbau (Adnan, 2011).

Prinsip kerja probiotik yaitu dengan memanfaatkan kemampuan mikroorganisme dalam menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein, dan lemak. Kemampuan ini diperoleh karena adanya enzim-enzim khusus yang dimiliki oleh mikroorganisme untuk memecah ikatan. Pemecahan molekul kompleks menjadi molekul sederhana mempermudah penyerapan oleh saluran pencernaan manusia maupun hewan. Di sisi lain, mikroorganisme pemecah ini mendapat keuntungan berupa energi yang diperoleh dari hasil perombakan molekul kompleks (Medicinus, 2009).

Menurut Budiansyah (2004) mekanisme kerja dari probiotik ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Melekat atau menempel dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan.

Kemampuan probiotik untuk bertahan hidup dalam saluran pencernaan dan menempel pada sel-sel usus merupakan tahap pertama untuk kolonisasi dan selanjutnya memodifikasi sistem kekebalan hewan inang. Kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus ini akan menyebabkan mikroba probiotik berkembang dengan baik dan mikroba patogen tereduksi dari sel-sel usus inang sehingga pertumbuhan dari mikroba patogen dapat terhambat.

2. Kompetisi untuk memperoleh makanan dan memproduksi zat anti mikroba.

Mikroba probiotik menghambat organisme patogen dengan cara berkompetisi untuk mendapatkan sejumlah substrat bahan makanan untuk difermentasi.

Substrat makanan tersebut diperlukan agar mikroba probiotik dapat berkembang dengan baik. Substrat bahan makanan yang mendukung perkembangan mikroba probiotik dalam saluran pencernaan disebut

“prebiotik”). Prebiotik ini adalah terdiri dari bahan–bahan makanan yang pada umumnya banyak mengandung serat.

3. Sejumlah mikroba probiotik menghasilkan senyawa atau zat–zat yang diperlukan untuk membantu proses pencernaan substrat bahan makanan tertentu dalam saluran pencernaan, yaitu enzim. Mikroba probiotik penghasil asam laktat dari spesies *Lactobacillus*, menghasilkan enzim selulase yang membantu proses pencernaan. Enzim ini mampu memecah serat kasar yang merupakan komponen yang sulit dicerna dalam saluran pencernaan unggas. Pakan ternak unggas umumnya mengandung serat kasar tinggi. Penggunaan probiotik menghasilkan enzim selulase mampu memanfaatkan makanan berserat kasar tinggi dalam proses pencernaan sehingga serat kasar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan dan peningkatan berat badan ternak unggas.
4. Stimulasi mukosa dan peningkatkan sistem kekebalan hewan inang. Kemampuan mikroba probiotik mengeluarkan toksin yang mereduksi atau menghambat perkembangan mikroba patogen dalam saluran pencernaan, merupakan suatu kondisi yang dapat meningkatkan kekebalan hewan inang. Toksin–toksin yang dihasilkan tersebut merupakan antibiotika bagi mikroba–mikroba patogen, sehingga penyakit yang ditimbulkan oleh mikroba patogen tersebut berkurang atau dapat hilang atau sembuh dengan sendirinya. Hal ini dapat memberikan keuntungan terhadap kesehatan hewan inang sehingga tahan terhadap penyakit.

### C. *Haugh Unit*

*Haugh Unit* (HU) adalah satuan kualitas telur yang ditentukan berdasarkan hubungan logaritma pengukuran tinggi albumen dalam milimeter dan berat telur dalam gram (Wahju, 1997). Sugandi (1973) menyatakan bahwa nilai HU dipengaruhi oleh tingkat energi ransum, protein ransum dan interaksi antara tingkat energi dan protein ransum.

Pengukuran HU untuk mengetahui kekentalan telur, ditentukan berdasarkan hubungan logaritma tinggi albumen (mm) dengan berat telur (gram) dilakukan dengan menimbang berat telur dan mengukur tinggi albumen menggunakan tripold mikrometer (Suprijatna, 2005).

Kekentalan putih telur yang semakin tinggi dapat ditandai dengan tingginya putih telur yang kental. Hal tersebut menunjukkan bahwa telur masih berada dalam kondisi segar, kondisi tersebut dapat diketahui dengan menentukan nilai HU telur (Sirait, 1986). Nilai HU yang tinggi menunjukkan kualitas telur tersebut juga tinggi (Sudaryani, 2000).

Nilai *Haugh Unit* (HU) lebih dari 72 dikategorikan sebagai telur kualitas AA, nilai HU 60-72 sebagai telur kualitas A, nilai HU 31-60 sebagai telur kualitas B dan nilai HU kurang dari 31 dikategorikan sebagai telur kualitas C (Kurtini dkk, 2014).

Nilai HU merupakan nilai yang mencerminkan keadaan albumen telur yang berguna untuk menentukan kualitas telur. Nilai HU ditentukan berdasarkan keadaan putih telur, yaitu korelasi antara bobot telur dengan tinggi putih telur.

Penurunan nilai HU selama penyimpanan, indeks putih telur dan bobot telur berkurang karena terjadi penguapan air dalam telur dan kantung udara bertambah besar (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Tingginya HU pada perlakuan yang diberi probiotik *Pediococcus pentosaceus* disebabkan kualitas protein yang dikonsumsi. Pada penelitian tersebut jumlah protein yang diberikan sama akan tetapi jumlah protein yang terserap berbeda karena probiotik *Pediococcus pentosaceus* mampu menghasilkan enzim proteolitik yang berfungsi sebagai pengurai protein sehingga dengan pemberian probiotik mampu mempengaruhi berat telur dan menunjukkan pengaruh yang sama pada Haugh Unit karena Haugh Unit dipengaruhi oleh berat telur (Yunenshi, 2011).

Rataan HU telur ayam Arab yang disuplementasi probiotik berupa bakteri asam laktat, *Lactobacillus sp.*, dan *Bacillus sp.* selama 5 minggu berkisar antara 74,27 – 92,27 sehingga termasuk kualitas AA. Probiotik dalam pakan ayam Arab yang dapat memaksimalkan penyerapan nutrisi dalam usus ayam, bobot telur yang digunakan untuk pengukuran nilai HU lebih tinggi, sehingga mampu meningkatkan kualitas telur yang ditinjau dari nilai HU (Nugraha dkk., 2013).

Kisaran nilai HU pada perlakuan pemberian probiotik lokal yang disimpan selama sepuluh hari yakni 59,96—63,44. Persentase ini lebih besar dibandingkan penelitian sebelumnya yang menyatakan nilai HU telur ayam ras pada fase produksi kedua yang disimpan sepuluh hari yakni sebesar 41,00. Hal ini menunjukkan bahwa telur yang dihasilkan dari pemberian probiotik lokal kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan telur pada umumnya (Sari, 2015).



#### D. Nilai pH Telur

Nilai pH merupakan ukuran keasaman atau alkalinitas suatu larutan (Gaman dan Sherrington, 1992). Albumen pada telur segar mengandung bikarbonat dan CO<sub>2</sub>. Terdapat hubungan antara konsentrasi CO<sub>2</sub> bebas dengan pH. Hilangnya CO<sub>2</sub> menyebabkan meningkatnya nilai pH pada albumen, nilai pH bergantung pada tekanan parsial dari CO<sub>2</sub>. Perubahan tekanan CO<sub>2</sub> berpengaruh kecil pada pH kuning telur (Stadelman dan Cotterill, 1995).

Belitz (2009) menyatakan pH putih telur yang baru dikeluarkan atau telur segar kira-kira 7,6-7,9 dan meningkat sampai nilai maksimal 9,7 tergantung temperatur dan lama penyimpanan. Peningkatan pH telur disebabkan karena putih telur di bagian yang kental mengalami pengenceran (Rizal,2012).

Kekentalan putih telur sangat dipengaruhi oleh *Ovomucin*. Besarnya *ovomucin* pada putih telur ditentukan oleh berapa banyak nutrisi pakan yang terserap oleh tubuh ayam. Salah satu bentuk kinerja dari probiotik adalah peningkatan penyerapan nutrisi pakan. Dalam kondisi penyerapan yang maksimal *ovomucin* akan bekerja secara maksimal meningkatkan kekentalan putih telur (Winarsih,2005).

Asam amino mempengaruhi pembentukan struktur albumen dan mempengaruhi pematangan jala-jala *ovomucin*. *Ovomucin* sangat berperan dalam pengikatan air untuk membentuk struktur gel albumen jika jala-jala *ovomucin* banyak dan kuat maka albumen lebih kental (Wahju,1997).

Hasil penelitian pada pH telur ayam kampung menunjukkan penyimpanan 0 hari lebih tinggi (8,03) dibandingkan penyimpanan 7 hari, 14 hari, dan 21 hari berturut-turut 7,50; 7,80; 7,93. Sementara pada telur ayam Lohman pada penyimpanan 7 hari memiliki rata-rata tertinggi (8,26) dibandingkan pada penyimpanan 0 hari, 14 hari, dan 21 hari berturut-turut 8,07; 8,09; dan 7,72 secara statistik tidak berbeda nyata (Widyantara dkk., 2017). pH telur ayam ras yang disimpan 0 hari yaitu 7,55, sedangkan pH telur yang disimpan 10 hari, 20 hari, dan 30 hari berturut-turut yaitu 8,46; 8,45; dan 9,88 (Hajrawati dkk., 2012).

#### **E. Indeks *Yolk***

Besar kecilnya telur yang dihasilkan oleh unggas dipengaruhi oleh umur unggas itu sendiri. Umur unggas semakin tua maka ukuran telur akan semakin besar sehingga indeks kuning telur yang dihasilkan juga semakin besar. Menurut Amrullah (2003), indeks kuning telur ditentukan oleh perbandingan antara tinggi dan diameter kuning telur pada umumnya 0,39 – 0,45.

Faktor yang mempengaruhi indeks kuning telur antara lain ukuran telur, lama penyimpanan, suhu tempat penyimpanan, kualitas membran vitelin, dan nutrisi pakan. Sesuai pendapat Agro dan Mangisah (2013) indeks kuning telur dipengaruhi oleh protein, lemak, dan asam amino esensial yang terkandung dalam pakan. Protein pakan akan mempengaruhi viskositas telur yang mencerminkan kualitas interior telur, selanjutnya dapat mempengaruhi indeks kuning telur.

Indeks *yolk* segar berada pada kisaran 0,33--0,50 dengan nilai rata-rata 0,42 (Buckle dkk, 1987). Penurunan nilai indeks *yolk* dapat terjadi akibat menurunnya kandungan protein. Protein ini sangat berperan dalam penentuan ketebalan *yolk*.

Umur telur memengaruhi kekuatan dan elastisitas membran vitellin yang menyebabkan *yolk* melemah. Selain itu, kekuatan dan elastisitas membran vitellin dipengaruhi oleh faktor ukuran telur, temperatur penyimpanan, pH *albumen*, dan kekentalan *albumen* (Heath, 1976).

Mutu indeks *yolk* pada telur ayam konsumsi dibagi menjadi tiga, yaitu mutu I dengan kisaran 0,45—0,52 dan bentuk posisi *yolk* bulat di tengah. Mutu II yaitu 0,39—0,45 dengan bentuk posisi *yolk* agak pipih sedikit bergeser dari tengah. Sedangkan mutu III yaitu 0,33—0,39 dengan bentuk posisi *yolk* pipih agak ke pinggir (BSN, 2008).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang nyata antara indeks kuning telur dengan kondisi putih telur termasuk HU, diameter putih telur dan persentase putih telur kental dan encer. Indeks kuning telur kurang sensitif terhadap perubahan selama penyimpanan daripada HU, dimana penurunan tinggi putih telur relatif lebih cepat (Kurtini dkk., 2014).

Tingginya kuning telur pada pemberian probiotik sari daun pepaya terfermentasi ada hubungannya konsumsi ransum yang lebih tinggi. Ransum yang mengandung probiotik sari daun pepaya terfermentasi mampu meningkatkan pencernaan nutrisi, karena ada mikroorganisme yang mengeluarkan enzim-enzim seperti selulase dan protease yang membantu aktivitas enzim dalam saluran pencernaan, sehingga zat-zat makanan akan lebih cepat diserap oleh ternak (Ardika dkk., 2017).

Tinggi kuning telur dengan tanpa pemberian probiotik dan pemberian probiotik 10% yaitu 5,68% dan 5,53%. Sementara, pemberian probiotik sebesar 30% berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dari perlakuan tanpa probiotik,

pemberian probiotik 10%, dan pemberian probiotik 20% masing-masing 17%, 16,94% dan 10,81% secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hal ini ada hubungannya dengan konsumsi ransum pada perlakuan menggunakan probiotik nyata lebih tinggi dari perlakuan tanpa probiotik. Disamping itu probiotik sari daun pepaya mengandung mikroba, juga mengandung mineral, vitamin dan protein yang berpengaruh terhadap kesehatan ternak (Ardika dkk., 2017).

Data nilai rata-rata indeks *yolk* pada umur simpan sepuluh hari dengan pemberian probiotik mikroba lokal berkisar antara 0,23—0,25. Hasil analisis ragam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), artinya pemberian probiotik dari mikroba lokal tidak mempengaruhi kualitas indeks *yolk* telur pada umur simpan telur 10 hari (Pribadi, 2015).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari -- Februari 2019 di kandang ayam petelur Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Pengukuran HU, pH telur dan indeks *yolk* dilaksanakan pada Januari-- Februari 2019 di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **B. Alat dan Bahan Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam pemeliharaan adalah kandang *cage* sebanyak 28 unit, *feeder trough* 28 buah, tempat air minum 28 buah, timbangan untuk menimbang telur, ayam dan ransum, *egg tray*, thermohigrometer, spet, ember, alat-alat kebersihan dan alat tulis.

Peralatan yang digunakan dalam pengukuran kualitas telur (HU, pH telur dan indeks *yolk*) meliputi kaca sebagai alas saat pengukuran internal telur, pisau untuk memecah telur, jangka sorong serta *tripold* mikrometer untuk mengukur albumen dan *yolk*, pH meter digital untuk mengukur derajat keasaman telur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. ayam petelur silangan umur 64 minggu sebanyak 28 ekor dengan keseragaman bobot tubuh sebesar  $1,658 \pm 0,32$  kg ;
2. ransum ayam petelur racikan berbentuk *mash* dengan protein 16% yang terdiri atas jagung, dedak, tepung ikan, *methionin* dan *lysine*. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum penelitian dan formulasi ransum penelitian disajikan pada Tabel 1 dan 2;

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan

Jenis pakan	Kandungan nutrisi bahan pakan					
	EM (kkal/kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung	3.370,00*	6,97△	2,98△	4,27△	0,03***	0,50***
Dedak	2.400,00*	8,64△	7,73△	18,66△	0,10***	2,65***
Tepung ikan	2.631,00	40,24△	3,49△	8,23△	3,73*	2,43*
<i>Methionin</i> **	0,00	58,78	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lysin</i> √	0,00	62,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Sumber : Fathul *et al.* (2014)

\*\* Widyani (1999)

\*\*\* Hasil analisis Biomassa MIPA Biologi, Universitas Lampung (2018)

√ Tarigan (2010)

△ Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2018)

Tabel 2. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum percobaan

Jenis Pakan	Formulasi (%)	EM (kkal/kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung	42,50	1.432,25	2,96	1,27	0,99	0,01	0,21
Dedak	32,40	777,60	2,80	2,50	4,03	0,03	0,86
Tepung ikan	24,45	643,28	9,84	0,85	2,01	0,91	0,59
<i>Meth.</i>	0,20	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lysin</i>	0,45	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	2.883,13	16	4,62	7,03	0,96	1,67

Keterangan : EM (Energi metabolis), PK (Protein Kasar), SK (Serat Kasar), LK (Lemak Kasar), Ca (Kalsium), P (Fosfor) dan *Meth.* (*Methionin*).

3. Probiotik cair yang digunakan adalah probiotik A, probiotik B dan probiotik C.

Kandungan masing-masing produk probiotik sebagai berikut:

Tabel 3. Kandungan beberapa produk probiotik

Produk	Kandungan	Jumlah
Probiotik A	<i>Lactobacillus casei</i>	$1,5 \times 10^6$ cfu/ml
	<i>Saccharomyces cereviceae</i>	$1,5 \times 10^6$ cfu/ml
	<i>Rhodopseudomonas palustris</i>	$1,0 \times 10^6$ cfu/ml
Probiotik B	Bakteri <i>amylolitic</i>	$1,0 \times 10^{5-8}$ cfu/ml
	Bakteri <i>lipolitic</i>	
	Bakteri <i>proteolitic</i>	
Probiotik C	Mix herbal	$\pm 5,6 \times 10^7$ cfu/ml
	<i>Lactobacilus acidophylus</i> ,	
	<i>Lactobacilus plantarum</i> ,	
	<i>Lactobacilus sulivarius</i> ,	
	<i>Biffidobacterium loguum</i> ,	
	<i>Biffidobacterium bifidum</i> &	
	<i>Saccharomyces cereviceae</i>	
Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> )	$\pm 8\%$ /ml	
Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> )		
Kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> )		
Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> )		

Dosis dari setiap produk probiotik yang tertera pada kemasan adalah 1ml/l air minum.

4. Air minum yang diberikan secara *adlibitum*;
5. 28 butir telur umur 0 hari berasal dari ayam petelur persilangan yang dipelihara selama 3 minggu.

### C. Metode Penelitian

#### 1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perletakan petak percobaan secara acak, terdiri atas empat perlakuan dengan tujuh ulangan dengan tata letak rancangan penelitian sebagai berikut

P0U2	P2U2	PIU5	P2U4	P3U4	P3U2	P0U5
P3U6	P3U5	P0U7	P0U3	P2U1	PIU6	P3U3
P2U5	P1U3	P2U6	P1U2	P2U7	P0U6	P2U3
PIU1	PIU7	P0U1	P0U4	P3U1	P3U7	PIU4

Gambar 1. Tata letak rancangan penelitian

Keterangan :

P0 : air minum tanpa probiotik

P1 : air minum dengan suplementasi probiotik

P2 : air minum dengan suplementasi probiotik B

P3 : air minum dengan suplementasi probiotik C

U1-U7 : ulangan 1 sampai ulangan 7

Masing-masing probiotik diberikan dengan dosis 0,1 ml/100 ml air minum perlakuan.



## **2. Analisis Data**

Data yang dihasilkan dianalisis sesuai dengan analisis sidik ragam pada taraf 5% . Apabila hasil yang nyata diperoleh dari analisis sidik ragam maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

### **D. Pelaksanaan Penelitian**

#### **1. Persiapan Kandang**

Kandang yang digunakan yaitu sistem *cage* dengan ukuran 20x40x20 cm<sup>2</sup>. Satu petak kandang digunakan untuk satu ekor ayam dengan tempat ransum dan air minum berbentuk mangkok untuk setiap ekor ayam. Pembersihan kandang dilakukan sebelum pemeliharaan dimulai dengan cara membersihkan kotoran pada kandang dan sekitar kandang, dilanjutkan dengan desinfeksi dan pengapuran. Tempat ransum dan air minum dibersihkan dan dikeringkan pada suhu ruang. Pemberian sekam dilakukan di bawah *cage* untuk mempermudah pembersihan kotoran. Pemasangan thermohigrometer dilakukan pada kandang untuk mengukur suhu kandang setiap pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB.

#### **2. Persiapan Ransum**

Persiapan ransum dilakukan dengan menghitung kandungan pakan yang digunakan dan menghitung formulasi ransum dengan kadar protein 16% dan energi metabolis 2883 kkal. Ransum kemudian dihitung untuk memenuhi kebutuhan konsumsi ayam selama pemeliharaan. Ransum yang digunakan berbentuk *mash* dengan pemberian ransum sebanyak 120 g/ekor/hari. Pemberian ransum dilakukan dua kali sehari pada pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB.

### 3. Pembuatan dan Pemberian Air Minum Perlakuan

Probiotik dengan dosis 0,1 ml dicampurkan dengan 100 ml air untuk masing-masing ayam sehingga di butuhkan 0,7 ml probiotik dengan air 700 ml untuk setiap perlakuan. Air minum perlakuan diberikan pada pagi hari pada pukul 08.00 WIB. Setelah air minum perlakuan habis, maka diberikan air minum tanpa perlakuan secara *adlibitum*.

### 4. Kegiatan Penelitian

- a. *prelium* dilakukan selama 1 minggu dengan tujuan beradaptasi dengan ransum dan air minum perlakuan;
- b. probiotik diberikan sesuai perlakuan melalui air minum;
- c. ransum diberikan dua kali sehari pada pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB;
- d. air minum diberikan secara *adlibitum*;
- e. pemeliharaan dilakukan selama dua minggu dan satu minggu pemeliharaan untuk koleksi telur yang akan diukur kualitas internalnya.

### E. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

#### 1. *Haugh Unit* (HU)

Tahapan yang dilakukan dalam mengukur nilai HU :

- a. telur ditimbang dan dicatat hasilnya;
- b. telur dipecahkan dengan hati-hati tepat di tengah permukaan meja kaca;
- c. tinggi albumen diukur dengan *tripold* mikrometer dan mencatat hasilnya;
- d. nilai HU ditentukan berdasarkan Kurtini dkk. (2014) dengan rumus :

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

Keterangan :

HU : *Haugh Unit*

H : tinggi albumen (mm)

W : berat telur (gram)

## 2. Nilai pH Telur

Tahapan yang dilakukan dalam mengukur pH telur berdasarkan Kurtini dan Riyanti (2014) :

- a. telur dipecahkan dengan hati-hati;
- b. telur dimasukkan ke dalam gelas piala;
- c. telur diaduk supaya homogen;
- d. pH telur diukur menggunakan pH meter digital;
- e. pH meter digital dicuci dengan aquades dan dikeringkan dengan tisu;

## 3. Indeks *Yolk*

Tahapan yang dilakukan dalam mengukur indeks *yolk* :

- a. telur dipecahkan dengan hati-hati tepat di tengah permukaan meja kaca;
- b. tinggi *yolk* diukur dengan *tripold* dan lebar *yolk* dengan jangka sorong;
- c. indeks *yolk* diukur berdasarkan Kurtini dan Riyanti (2014) :

$$\text{indeks } yolk = h/G1$$

Keterangan :

h : tinggi *yolk* (mm)

G1 : lebar *yolk* (mm)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat didapat kesimpulan sebagai berikut

1. pemberian probiotik komersil A,B, dan C sebesar 0,1 ml/ekor dalam air minum tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai *haugh unit*, pH dan *indeks yolk* telur ayam petelur hasil silangan umur 64 minggu;
2. penggunaan probiotik yang direkomendasikan yaitu probiotik A dengan dosis 0,1 ml/100 ml air minum/ekor/hari karena menghasilkan nilai HU dan indeks *yolk* terbaik.

### B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian probiotik A,B, dan C dengan metode pemberian yang berbeda;
2. perlu dilakukan penelitian dengan peningkatan dosis probiotik terhadap kualitas telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. 2011. Viterpan Probiotik. <http://dokterternak.com/2011/07/10/viterpan-probiotik>. Diakses 22 Oktober 2018
- Agro ,L.B dan Mangisah. 2013. Kualitas fisik telur ayam arab petelur fase i dengan berbagai level azolla microphylla. *Animal Agricultural Journal* 2 : 445-457
- Ahmad,A.Z. 2008. Pemanfaatan cendawan untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak. *Jurnal Litbang* 27 :3
- Akmal, J . Andayani, dan S . Novianti. 2004. Evaluasi Perubahan kandungan NDF, ADF dan hemiselulosa pada jerami padi amoniasi yang difermentasi dengan menggunakan EM-4. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 7 :168-173.
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Broiler*. Lembaga Satu Gunungbudi. Bogor
- Andriyanto, R. A., M. Miftahurrohman,Y. S. Rahayu, E. Chandra, A. Fitrianingrum, R. Anggraeni, D. N. Pristihadi, A. A. Mustika, W. Manalu. 2014. Peningkatan produktivitas ayam petelur melalui pemberian ekstrak etanol daun kemangi. *Jurnal Veteriner* 15 : 281-287
- Anonim. 2013. *Lohmann Brown-Lite Layers Management Guide North American Adition Cage Housing*. [www.hylinena.com](http://www.hylinena.com). Diakses pada 22 Oktober 2018
- Anonim. 2015. *Management guide Hy-Line® brown*. Hy-Line international. [www.hyline.com](http://www.hyline.com). Diakses pada 22 Oktober 2018
- Ardika, I N., N.W. Siti, N. M. S. Sukmawati, dan I M. Wirapartha. 2017. Kualitas fisik telur ayam kampung yang diberi ransum mengandung probiotik. *Majalah Ilmiah Peternakan* 20 : 2
- Arslan,C dan M.Saatcci. 2004. Effect of probiotic administration either as feed additive or by drinking water on performance and blood parameters of japanesse quail. *Arch Geflugelk* 68 : 160 – 163
- Badan Standar Nasional (BSN). 2008. SNI 3926:2008. *Telur Ayam Konsumsi*. BSN. Jakarta

- Bahri S., E. Masbulan, A. Kusumaningsih. 2005. Proses praproduksi sebagai faktor penting dalam menghasilkan produk ternak yang aman untuk manusia. *Jurnal Litbang Pertanian* 24 : 27-35
- Belitz, H. D and W. Grosch. 2009. *Food chemistry Edisi 4 Revisi*. Berlin
- Buckle, A.K., A.R. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Jakarta
- Budiansyah, A. 2004. *Pemanfaatan Probiotik dalam Meningkatkan Penampilan Produksi Ternak Unggas*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Crawford.1993. Isolation and characteristization of actinomycete antagonist of a fungal root pathogen. *Application Environ Microbiology* 59: 3899-3905
- Daud, M., Piliang, W. G. dan Kompiang, P. 2007. Persentase dan kualitas karkas ayam pedaging yang diberi probiotik dan prebiotik dalam ransum. *JITV* 12 : 167-174
- Dwiyanto,K dan Prijono. 2007. *Keanekaragaman Sumberdaya Hayati*. Graha Ilmu.Yogyakarta
- Frandsen, R. D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Fuller, M.F. 1992. *Probiotics : The Scientific Basis*. Chapman and Hall. London
- Gaman,P.M dan Sherrington,K.B. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. UGM-Press.Yogyakarta
- Grant, R.A. 1979. *Applied Protein Chemistry*. Research Director. Aquapure, Ltd. Parkstone Poole. Dorset, UK
- Gusminarni. 2009. *Aktivitas Penghambatan Bakteri Asal Saluran Pencernaan Ayam Broiler Terhadap *Eshericia coli* dan *Salomonella sp* Pada Berbagai Media, Aerasi, pH dan Suhu*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hajrawati, Johana C. Likadja, dan Hessy. 2012. Pengaruh lama perendaman ekstrak kulit buah kakao dan lama penyimpanan terhadap daya awet telur ayam ras. *Agriplus* 22 : 1
- Hartono, M dan Kurtini,T. 2015. Pengaruh pemberian probiotik terhadap performa ayam petelur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 15 : 214-219
- Haryati, Tuti. 2011. Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia. *Wartazoa* 21:125-132.
- Heath, J.L. 1976. Factors affecting the vitelline membrane og hen's egg. *Poultry Sci.* 55 : 936 -- 942

- Hintono A, Astuti M, Wuryastuti H, Rahayu ES. 2007. Residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya dalam telur dari ayam yang diberi oksitetrasiklin dengan dosis terapeutik lewat air minum. *J Indon Trop Anim Agriculture* 32 : 64-70
- Idayanti.,S. Darmawati, U. Nurullita. 2009. Perbedaan variasi lama simpan telur ayam pada penyimpanan suhu almari es dengan suhu kamar terhadap total mikroba. *Jurnal Kesehatan* 1: 19-26
- Jankauskiene, R. 2002. Bacterial Floral of Fishes from Aquaculture : The Genus *Lactobacillus*. Institute of Ecology Akadejos 2. Lithuania
- Jin, L.Z., Y., Y.W. HO., N. Abdullah and Jalaludin. 1997. Probiotics in poultry: modes of action. *World Poultry Sci. J.* 53 : 351-368
- Kadir, I.R.2016. Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (Bal) Kandidat Probiotik Asal Saluran Pencernaan Doc Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Asam Lambung.Skripsi.Universitas Islam Negeri Alauddin.Makassar
- Khedid. K dan Faid, M. 2006. Characterization of lactic acid bacteria isolated from the one humped camel milk produced in morocco. *Microbiology Reseach* 164: 81-91
- Kompiang,I.P. 2009. Pemanfaatan Mikroorganisme Sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Ternak Unggas di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Kurtini , T dan M . Hartono. 2014. Uji Probiotik dari Mikrobial Lokal Untuk Layer Dalam Upaya Meningkatkan Kesehatan, Performa Ayam, dan Kualitas Telur. Laporan Penelitian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Kurtini, T dan Riyanti. 2014. Penuntun Praktikum Produksi Ternak Unggas. Universitas Lampung. Bamdar Lampung
- 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. *Makara, Kesehatan* 6 (1):1-6
- Liong, M.T dan N.P Shah. 2005. Bile salt deconjugation ability, bile salt hydrolase activity and cholesterol co-precipitation ability of *lactobacillus* strain. *International Dairy Journal* 15: 391- 398
- Mansjoer, S.S. 1985. Pengkajian Sifat-Sifat Produksi Ayam Kampung Serta Persilangannya Dengan Ayam Rhode Island Red. Disertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Margiono, S., Rahayu, dan Sutriswati Endang. 1992. Molekuler Genetika Mikroba. UGM Press. Yogyakarta
- Maulida, N. 2014. Uji Viabilitas Kapang dari Inokulum Probiotik untuk Pakan Ternak pada Berbagai Jenis Kemasan. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Medicinus. 2009. Bakteri Probiotik Meningkatkan Imunitas Tubuh. Bandung
- Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- North, M.O. dan D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual 4<sup>th</sup> edition. Chapman dan Hall, New York
- Nugraha, Bayu Adhitia. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum terhadap haugh unit dan volume telur ayam arab. Jurnal Ilmiah Peternakan 1 : 606 – 612
- Paramita. 2017. Probiotik Gracimax. <https://www.cvpradiptaparamita.com/gracimax.html>. Diakses pada 14 Desember 2018
- Prasetyo, M. 2017. Penambahan *Lactobacillus Sp.* Dan Inulin Umbi Dahlia Pada Ransum Berbeda Kualitas Terhadap Ketersediaan Energi Metabolis Dan Produksi Telur Ayam Kedu. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang
- Pribadi, Arista, Tintin Kurtini, dan Sumardi. 2015. Pengaruh pemberian probiotik dari mikroba lokal terhadap kualitas indeks albumen, indeks yolk, dan warna yolk pada umur telur 10 hari. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu 3 : 180-184
- Rajab, F. 2004. Isolasi Dan Seleksi Bakteri Probiotik Dari Lingkungan Tambak Dan Hatchery Untuk pengendalian Penyakit Vibriosis Pada Larva Udang Windu. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rizal. B, A. Hintono, dan Nurwantoro. 2012. Pertumbuhan mikroba pada telur pasca peusterisasi. Animal Agriculture Journal 1: 208-218
- Rosyadi, A. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selais (*kryptopterus lais*) yang diberi hormon tiroksin. Jurnal Akuakultur Indonesia 14 : 38-41
- Sari, J.M. 2015. Pengaruh Pemberian Probiotik dari Mikroba Lokal terhadap Tebal Kerabang, Penurunan Berat, dan Nilai *Haugh Unit* Telur yang Disimpan Sepuluh Hari. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung
- Saxelin, M .1997. *Lactobacillus GG* – a human probiotic strain with thorough clinical documentation. Food Rev Int. 13: 293–313



- Septiani, Y. 2004. Studi Karbohidrat, Lemak dan Protein pada Kecap dari Tempe. Skripsi. Universitas Negeri Surakarta. Surakarta
- Sirait, C.H. 1986. Telur dan Pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengolahan Peternakan. Bogor
- Stadelmann, W.J. dan O.J. Cotterill. 1995. Egg Science and Technology. 4th ed. Haworth Press Inc. New York
- Sudaryani, T . 2000. Kualitas Telur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sugandi, D. 1973. The Effect of Different Energy and Protein Level on The Performance of Laying Hens in Floor Pens and Cages in The Tropics. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sujionohadi dan Setiawan. 2000. Budidaya Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sumarsih, S., B. Sulistiyanto, C. I. Sutrisno dan E. S. Rahayu. 2012. Peran Probiotik Bakteri Asam Laktat Terhadap Produktivitas Unggas. J. Litbang Provinsi Jawa Tengah 10 : 1-9
- Suprijatna, E. A., Umiyati, dan K. Ruhyat. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas . Cetakan ke-1. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sutrisna, R., P.E. Santosa dan M.D.I. Hamdani. 2018. Perakitan Ayam Organik Melalui Persilangan dan Formulasi Ransum Disinergikan Penggunaan Probiotik dan Ekstrak Herbal. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- United State Departement of Agriculture. 1964. Egg Grading Manual Agricultural Hand book No.75
- Wahju.1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta
- Widyantara, P. R. A., G.A.M. Kristina Dewi, dan I N. T. Ariana. 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Konsumsi Ayam Kampung Dan Ayam Lohman Brown. Majalah Ilmiah Peternakan 20 : 0853-8999
- Winarsih, W. 2005. Pengaruh Probiotik dalam Pengendalian Salmonellosis Subklinis pada Ayam : Gambaran Patologis dan Performan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Yunenshi.2011. Pengaruh Pemberian Probiotik *Pediococcus Pentosaceus* Asal Fermentasi Kakao Hibrid Terhadap Penurunan Kolesterol Telur Itik Pitalah. Tesis. Universitas Andalas. Padang
- Yuwanta T. 2007. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta