

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIL YANG BERBEDA
TERHADAP KETEBALAN KERABANG, INDEKS *ALBUMEN*, DAN
WARNA *YOLK* AYAM HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)**

(Skripsi)

Oleh

Reni Anggraeni



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2019

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIL YANG BERBEDA TERHADAP KETEBALAN KERABANG, INDEKS *ALBUMEN*, DAN WARNA *YOLK* AYAM HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)

Oleh

RENI ANGGRAENI

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh pemberian probiotik komersil yang berbeda terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan; 2) mengetahui probiotik komersil terbaik yang berpengaruh terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2019 -- Februari 2019, di kandang ayam petelur, Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* dilakukan di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan yaitu kontrol, dan pemberian probiotik komersil A, B, dan C dengan tujuh ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada taraf 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ketiga produk probiotik komersil yang berbeda sebanyak 0,1 ml/ekor/hari dalam air minum tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan.

Kata kunci : Ayam hasil silangan, indeks *albumen*, ketebalan kerabang, probiotik komersil, warna *yolk*

ABSTRACT

THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION DIFFERENT COMMERCIAL PROBIOTICS ON SHELL THICKNESS, ALBUMEN INDEX, AND YOLK COLOR ON EGG'S LAYER CROSSBREED (*GRADING UP*)

By

RENI ANGGRAENI

This research aim to 1) determined the effect of different commercial probiotics supplement on shell thickness, albumen index, and yolk color of crossbred chicken egg; 2) determined the best effect of commercial probiotics on shell thickness, albumen index, and yolk color of crossbred chicken egg. This research was conducted on January 2019 -- February 2019 in the henhouse laying, Integrated Field Laboratory, Agriculture Faculty, University of Lampung. Measurement of shell thickness, albumen index, and yolk color on January--February 2019 at Livestock Production and Reproduction Laboratory, 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 by using analysis of variance at 5% level. Based on this research it can be concluded that supplementation of commercial probiotics 0,1 ml/chicken/day was not significant on shell thickness, albumen index, and yolk color of crossbred chicken.

Keywords : Albumen index, commercial probiotic, crossbreed chicken, shell thickness, yolk color

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIL YANG BERBEDA
TERHADAP KETEBALAN KERABANG, INDEKS *ALBUMEN*, DAN
WARNA *YOLK* AYAM HASIL SILANGAN (*GRADING UP*)**

Oleh

RENI ANGGRAENI

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
KETEBALAN KERABANG, INDEKS
ALBUMEN, DAN WARNA YOLK AYAM HASIL
SILANGAN (GRADING UP)**

Nama : Reni Anggraeni

NPM : 1514141101

Fakultas : Pertanian

Jurusan : Peternakan

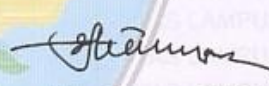


Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing

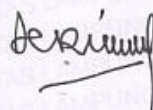


Ir. Syahrio Tantalo, M.P.
NIP 19610606 198603 1 004



Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 19710914 199702 2 001

2. Ketua Jurusan Peternakan

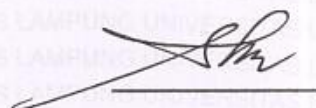


Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

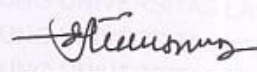
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Syahrio Tantalo, M.P.



Sekretaris : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Khaira Nova, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Juli 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Dajat Daman Huri dan Ibu Sumiangsih, yang dilahirkan pada 21 Desember 1997. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di MI Darussalam Sukanegara Bangunrejo Lampung Tengah pada 2009, Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Bangunrejo Lampung Tengah pada 2012, dan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Bangunrejo Lampung Tengah pada 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri pada 2015, dan terdaftar sebagai mahasiswa penerima beasiswa BIDIKMISI sejak 2015.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gedung Wani, Kecamatan Marga Tiga, Kabupaten Lampung Timur pada Januari 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di CV. Sahabat Raya Akbar *Farm*, Lampung Selatan pada Juli 2018. Penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Ilmu Nutrisi Ternak Ruminansia, Teknologi Pengolahan Pakan, dan Ilmu Lingkungan Ternak. Penulis juga aktif dalam Himpunan Mahasiswa Peternakan sebagai Sekretaris Bidang V (Informasi dan Komunikasi) periode 2017--2018, dan tergabung dalam anggota bidang eksternal Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Lampung periode 2016--2017.

MOTTO

*“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang
beriman dan berilmu di antaramu
beberapa derajat”*

(QS. Al Mujadilah ; 11)

*“Maka janganlah sekali-kali engkau membiarkan
kehidupan dunia ini memperdayakanmu”*

(QS. Fathir ; 5)

*“Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya Allah
bersama kita”*

(QS. At-Taubah ; 40)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, atas segala nikmat yang telah terlimpah pada diri ini. Dengan izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan sebuah karya yang penulis dedikasikan kepada :

Mamah (Sumiangsih) dan Bapak (Dajat Daman Huri) tercinta yang telah membesarkan, mendidik, mendukung, serta senantiasa berdo'a untuk keberhasilan dan keberkahan ilmu yang telah penulis peroleh

Adikku (Refly Angga Dwifha) tersayang dan segenap keluarga besar

*Alm. Khatidjah, nenek tersayang..
(Mak... Aku sudah sarjana)*

Almamater yang telah memberikan pengalaman berharga,

UNILA

SANWACANA

Segala puji hanya bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Probiotik Komersil yang Berbeda terhadap Ketebalan Kerabang, Indeks *Albumen*, dan Warna *Yolk* Ayam Hasil Silangan (*Grading Up*)”, karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung -- atas izin yang telah diberikan kepada penulis;
2. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., selaku Ketua Jurusan Peternakan -- atas izin dan persetujuan, serta arahan yang telah diberikan kepada penulis;
3. Bapak Ir. Syahrrio Tantalo, M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama Penelitian -- atas kritik, saran, bantuan, bimbingan, arahan, serta motivasinya yang telah diberikan;
4. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A., selaku Dosen Pembimbing Anggota Penelitian -- atas bantuan, saran, bimbingan, dan motivasinya selama ini;
5. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P., selaku Dosen Penguji -- yang senantiasa memberikan arahan dan masukan kepada penulis;

6. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S. -- atas kesempatan serta semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis untuk ikut serta ke dalam proyek penelitian;
7. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik -- atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan -- yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan pengalaman berharga, dan bimbingan serta motivasinya selama ini;
9. Ibu dan Ayah tercinta, serta adikku Refly Angga Dwifha -- atas segala do'a, nasihat, perhatian, dan dukungan serta motivasinya untuk membantu penulis agar bisa melakukan yang terbaik dalam menggapai cita-cita;
10. Teman seperjuangan kelompok penelitian (Apri Angesti, Bagas Septiar, Yosep Setio Febrianto, dan Putri Mayang Sari) -- atas dukungan, perhatian, serta kerjasamanya selama ini;
11. Alvin, Asti, Bagjul, Susan, Irham, Neily, dan keluarga besar Peternakan Angkatan 2015, serta seluruh pihak yang telah terlibat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini -- atas segala bantuan, *support*, dan kebersamaannya selama ini.

Semoga seluruh bantuan dan jasa yang telah diberikan memperoleh balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 29 Juli 2019

Reni Anggraeni

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ayam Petelur Hasil Silangan (<i>Grading Up</i>).....	10
2.2 Kebutuhan Konsumsi dan Nutrisi Ayam Petelur.....	12
2.3 Probiotik.....	13
2.3.1 Syarat mikroba sebagai probiotik.....	14
2.3.2 Mekanisme kerja probiotik.....	16
2.3.3 Bakteri asam laktat (BAL).....	19
2.4 Kualitas Telur.....	22

2.4.1 Ketebalan kerabang	22
2.4.2 Indeks <i>albumen</i>	26
2.4.3 Warna <i>yolk</i>	27

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.2.1 Bahan penelitian	30
3.2.2 Alat penelitian	34
3.3 Metode Penelitian	35
3.3.1 Rancangan penelitian.....	35
3.3.2 Analisis data	35
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	36
3.4.1 Persiapan kandang	36
3.4.2 Persiapan ransum.....	36
3.4.3 Pembuatan air minum perlakuan	37
3.4.4 Kegiatan penelitian	37
3.5 Peubah yang Diamati	38
3.5.1 Ketebalan kerabang	38
3.5.2 Indeks <i>albumen</i>	39
3.5.3 Warna <i>yolk</i>	40

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Ketebalan Kerabang Telur Ayam Hasil Silangan.....	41
4.2 Indeks <i>Albumen</i> Ayam Hasil Silangan	50
4.3 Warna <i>Yolk</i> Ayam Hasil Silangan.....	58

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	65
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA	66
-----------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan nutrisi ayam ras petelur betina dan ayam buras betina ...	13
2. Derajat keasaman (pH) dalam saluran pencernaan.....	15
3. Kandungan nutrisi bahan pakan.....	31
4. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum percobaan	32
5. Kandungan beberapa produk probiotik	33
6. Rata-rata tebal kerabang telur ayam hasil silangan	41
7. Rata-rata indeks <i>albumen</i> ayam hasil silangan.....	51
8. Rata-rata warna <i>yolk</i> ayam hasil silangan.....	58
9. Hasil analisis Angka Lempeng Total (ALT) probiotik A, B, dan C..	72
10. Analisis ragam perlakuan probiotik terhadap ketebalan kerabang telur ayam hasil silangan	72
11. Analisis ragam perlakuan probiotik terhadap indeks <i>albumen</i> ayam hasil silangan	72
12. Analisis ragam perlakuan probiotik terhadap warna <i>yolk</i> ayam hasil silangan	73
13. Data suhu dan kelembaban selama pemeliharaan	73
14. Rata-rata konsumsi ransum ayam hasil silangan selama pemeliharaan.....	74
15. Analisis ragam ransum terhadap konsumsi ransum ayam hasil silangan	74

16.	Rata-rata konsumsi kalsium (Ca) ayam hasil silangan selama pemeliharaan.....	75
17.	Analisis ragam pemberian probiotik terhadap konsumsi kalsium.....	75
18.	Rata-rata konsumsi protein ayam hasil silangan selama pemeliharaan.....	76
19.	Analisis ragam pemberian probiotik terhadap konsumsi protein	76
20.	Rata-rata bobot ayam hasil silangan	77
21.	Analisis ragam pemberian probiotik terhadap bobot ayam hasil silangan	77
22.	Perhitungan massa atom <i>DL-Methionine</i> $C_5H_{11}NO_2S$	77
23.	Perhitungan massa atom <i>L-Lysine HCL</i> $C_6H_{15}CLN_2O_2$	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Silsilah ayam petelur hasil silangan (<i>grading up</i>).....	31
2. Tata letak rancangan penelitian	35
3. Cara mengukur tinggi (a) dan diameter (b) <i>albumen</i> kental	40
4. Kipas warna <i>roche yolk colour fan</i>	39
5. Warna <i>yolk</i> ayam petelur hasil silangan.....	62

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Permintaan akan produk peternakan sebagai sumber protein hewani semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi. Salah satu produk peternakan yang paling digemari masyarakat untuk dikonsumsi sehari-hari adalah telur, karena harganya yang terjangkau. Konsumsi telur ayam ras/kampung pada 2017 mencapai 2,119 kg/kapita/minggu lebih tinggi apabila dibandingkan dengan konsumsi daging ayam ras/kampung yang hanya 0,124 kg/kapita/minggu, maupun konsumsi daging sapi/kerbau 0,009 kg/kapita/minggu (BPS, 2018).

Telur yang biasanya dikonsumsi masyarakat dapat berasal dari ayam ras ataupun ayam buras. Telur ayam ras umumnya lebih besar apabila dibandingkan dengan telur ayam buras. Ayam ras memiliki genetik dengan produktivitas yang tinggi, tetapi memiliki tingkat adaptasi terhadap lingkungan yang rendah, sedangkan ayam buras memiliki kekebalan tubuh yang tinggi tetapi memiliki produktivitas yang rendah. Berdasarkan karakteristik kedua jenis ayam tersebut, maka dilakukan persilangan sehingga ayam hasil silangan diharapkan memiliki tingkat adaptasi terhadap lingkungan yang tinggi dengan kualitas telur yang lebih baik.

Kualitas telur adalah istilah umum yang mengacu pada beberapa standar yang mempunyai pengaruh terhadap penilaian atau pemilihan konsumen. Kualitas telur dapat dibagi menjadi dua, yaitu kualitas internal dan kualitas eksternal. Beberapa kualitas internal telur adalah indeks *yolk* (kuning telur), indeks *albumen* (putih telur), dan warna *yolk* (kuning telur). Kualitas eksternal telur meliputi bentuk telur, berat telur, kebersihan kerabang, dan ketebalan kerabang. Kualitas telur terbentuk dari berbagai faktor, seperti: konsumsi ransum; penyerapan nutrisi pakan; kesehatan; serta manajemen pemeliharaan.

Telur ayam hasil silangan memiliki rata-rata bobot yang lebih tinggi daripada telur ayam buras, tetapi lebih rendah apabila dibandingkan dengan bobot telur ayam ras, yaitu 50 g/butir. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas telur ayam hasil silangan adalah dengan pemberian *feed additif*.

Pemberian *feed additif* dalam ransum ataupun dalam air minum dapat meningkatkan penyerapan nutrisi pakan dan menjaga kesehatan ayam.

Feed additif yang biasanya digunakan oleh peternak adalah antibiotik. Akan tetapi, pemberian antibiotik secara terus menerus dapat menyebabkan mikroorganisme patogen menjadi resisten dan antibiotik dapat masuk ke dalam telur, sehingga terakumulasi dan menjadi residu. Residu antibiotik sangat berbahaya untuk ternak maupun manusia yang mengonsumsi hasil ternaknya.

Menurut Hintono *et al.* (2007), residu antibiotik dan aktivitas antibakterinya pada telur ayam akan hilang setelah 14 hari penghentian pemberian antibiotik.

Oleh sebab itu penggunaan antibiotik dianjurkan beralih pada penggunaan *feed additif* lain, seperti probiotik. Probiotik adalah pakan tambahan yang di

dalamnya terdapat mikroba yang mempunyai pengaruh menguntungkan di dalam saluran pencernaan ayam. Menurut Ziaie *et al.* (2011) dan Kompiang (2009), probiotik dapat menjaga kesehatan ternak serta meningkatkan penyerapan mineral dan asam amino, sehingga dapat mempertahankan kualitas telur. Oleh sebab itu, probiotik diharapkan dapat digunakan untuk menggantikan antibiotik, karena kandungan bakteri baiknya mampu meningkatkan performa dan produksi ayam petelur.

Produk probiotik yang dijual secara komersil ada beragam jenis, seperti probiotik A, probiotik B, dan probiotik C. Informasi mengenai efektivitas dari produk-produk tersebut terhadap kualitas telur belum diketahui secara pasti. Oleh sebab itu, penting untuk dilakukan penelitian mengenai pemberian berbagai jenis probiotik pada ayam petelur hasil silangan terhadap kualitas telur, yang ditinjau dari kualitas eksternal yaitu ketebalan kerabang, dan kualitas internal yaitu indeks *albumen* dan warna *yolk*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu

1. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik komersil yang berbeda pada ayam petelur hasil silangan terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk*.
2. Mengetahui probiotik komersil terbaik yang berpengaruh terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan.

1.3 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum, khususnya pengembang ayam petelur hasil silangan mengenai probiotik komersil terbaik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas telur yang ditinjau melalui kualitas eksternal telur (tebal kerabang), dan kualitas internal telur (warna *yolk* dan indeks *albumen*).

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam petelur hasil silangan (*grading up*) berasal dari persilangan antara ayam pejantan *strain lohman brown* dengan ayam betina buras yang dikembangkan sejak 2017. Ayam petelur silangan ini diharapkan mampu membawa kelebihan dari masing-masing jenisnya, yaitu produksi telur yang tinggi dengan tingkat adaptasi terhadap lingkungan yang tinggi pula, sehingga dapat memaksimalkan produktivitas ayam tersebut. Pemenuhan nutrisi akan sangat menentukan produktivitas.

Oleh sebab itu, ketika nutrisi pakan sudah memenuhi kebutuhan, maka untuk memaksimalkan produktivitas dapat dilakukan dengan pemberian *feed additif*, yaitu probiotik. Probiotik A, B, dan C merupakan produk-produk probiotik komersil yang tersebar di pasaran, mengandung mikroba-mikroba yang baik untuk pencernaan ayam petelur. Komposisi di dalam ketiga produk (A, B, C) dapat digolongkan menjadi dua kelompok besar, yaitu bakteri asam laktat (BAL) dan *yeast*, tetapi kandungan tambahannya berbeda-beda dan bakteri asam laktat yang digunakan berbeda jenisnya, meskipun sistem kerjanya hampir sama.

Menurut Nugraha *et al.* (2013), pemberian probiotik dapat meningkatkan kesehatan dengan mekanisme sebagai berikut : (1) produksi senyawa anti mikroba seperti asam laktat, asam asetat, CO₂, H₂O₂, 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.

Pertumbuhan mikroba patogen dapat dihambat oleh kinerja mikroba probiotik dengan cara bakteri asam laktat menciptakan suasana lingkungan yang asam.

Menurut Amin dan Leksono (2001) dalam Prasetyo *et al.* (2013), Bakteri Asam Laktat (BAL) mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3 sampai 4,5, sehingga tercipta lingkungan yang asam dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Pemberian probiotik tidak hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, tetapi juga dapat membunuh bakteri patogen yang ada di dalam saluran pencernaan ayam. Menurut Budiansyah (2004) dalam Rahmat (2018), mikroba probiotik dapat memproduksi zat antimikroba. Kemampuan mikroba probiotik mengeluarkan toksin yang mereduksi atau menghambat perkembangan mikroba patogen dalam saluran pencernaan. Toksin-toksin yang dihasilkan tersebut merupakan antibiotik bagi mikroba patogen, sehingga penyakit yang ditimbulkan oleh mikroba patogen tersebut berkurang atau dapat hilang, bahkan dapat sembuh dengan sendirinya.

Pertumbuhan mikroba patogen yang terhambat di dalam saluran pencernaan ayam akan meningkatkan kesehatan ayam itu sendiri, dan mengoptimalkan penyerapan nutrisi ransum yang dibantu oleh kinerja probiotik yang diberikan. Menurut Kompiang (2009), probiotik dapat meningkatkan pencernaan pakan, yaitu dengan cara menekan bakteri patogen dalam saluran pencernaan, sehingga mendukung perkembangan bakteri yang menguntungkan yang dapat membantu penyerapan zat-zat makanan.

Menurut Medicinus (2009) dalam Rahmat (2018), prinsip kerja probiotik dalam optimalisasi penyerapan nutrisi 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. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba probiotik di antaranya yaitu enzim protease, selulase, lipase, amilase, dan protease.

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 (Budiansyah, 2004 dalam Rahmat, 2018). 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).

Selain adanya enzim-enzim tertentu yang dihasilkan oleh mikroba probiotik, peningkatan penyerapan zat-zat makanan di dalam saluran pencernaan dikarenakan perubahan makroskopis usus ayam akibat pemberian probiotik. Menurut Kompiani (2009), pemberian probiotik menyebabkan usus ayam menjadi lebih tebal, dan memperbanyak serta memperluas permukaan *villi* sehingga mampu menyerap nutrisi lebih banyak.

Hal tersebut menandakan bahwa probiotik berperan dalam mengoptimalkan penyerapan nutrisi termasuk asam amino di dalam saluran pencernaan. Menurut Kompiani (2009), probiotik mampu meningkatkan penyerapan nutrisi secara maksimal terutama asam amino yang dapat mempertahankan *ovomucin* dan *lesitin*. *Ovomucin* merupakan protein serabut yang berfungsi untuk mempertahankan kekentalan *albumen*. Menurut Kurtini *et al.* (2014), kekentalan *albumen* sangat memengaruhi nilai indeks *albumen*, semakin tinggi kekentalan *albumen* maka semakin tinggi nilai indeks *albumen* dalam telur.

Ziaie *et al.* (2011) dan Kompiani (2009), probiotik dapat menjaga kesehatan ternak serta meningkatkan penyerapan mineral dan asam amino, sehingga dapat mempertahankan kualitas telur. Kompiani (2009) menyatakan bahwa pemberian *Bacillus sp.* mampu meningkatkan kualitas telur, terutama menaikkan kekentalan *albumen*, sehingga akan meningkatkan indeks *albumen*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Prasetyo *et al.* (2013), penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum ayam Arab berpengaruh sangat nyata terhadap indeks *albumen*.

Pemberian probiotik pada ayam petelur baik melalui air minum maupun ditambahkan ke dalam pakan dapat meningkatkan kualitas eksternal telur yaitu ketebalan kerabang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sari *et al.* (2015), setiap penambahan 1% probiotik pada ransum akan meningkatkan tebal kerabang sebesar 0,24 mm. Hasil penelitian Park *et al.* (2001), pemberian *Saccharomyces sp.* ke dalam ransum ayam petelur mampu meningkatkan ketebalan kerabang telur.

Penyerapan nutrisi yang optimal akibat pemberian probiotik tidak hanya memengaruhi indeks *albumen* dan ketebalan kerabang, tetapi juga memengaruhi warna *yolk*. Menurut penelitian Yanuari (2018), pemberian probiotik *Heryaki powder* dalam ransum mampu meningkatkan warna *yolk*. Pemberian probiotik *Heryaki powder* yang mengandung bakteri *Lactobacillus sp.* pada level 0,5% sudah mampu memberikan warna *yolk* yang baik.

Kandungan tambahan yang terdapat di dalam produk probiotik seperti herbal pilihan juga mampu meningkatkan kualitas telur, salah satunya warna kuning telur. Salah satu herbal pilihan yang merupakan kandungan tambahan produk probiotik adalah kunyit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amin *et al.* (2015), penambahan ekstrak kunyit ke dalam air minum berpengaruh nyata terhadap warna kuning telur burung puyuh, karena kandungan kurkuminoid dalam kunyit bertindak sebagai zat aktif yang meningkatkan warna kuning telur.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan pemberian probiotik A, probiotik B, dan Probiotik C. Peubah yang diukur meliputi ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan.

1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini yaitu

1. Probiotik komersil berpengaruh terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan.
2. Terdapat probiotik komersil terbaik yang berpengaruh terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk* ayam hasil silangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Petelur Hasil Silangan (*Grading Up*)

Ayam peliharaan (*Gallus gallus domesticus*) adalah unggas yang biasa dipelihara manusia untuk dimanfaatkan telur maupun dagingnya. Ayam peliharaan merupakan keturunan langsung dari salah satu *sub-spesies* ayam hutan merah (*Gallus gallus*). Ayam dalam klasifikasi ilmiah termasuk *spesies Gallus domesticus* dan diklasifikasikan oleh Achmanu dan Muharlien (2011), sebagai berikut

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Class : *Aves*
Ordo : *Galliformes*
Family : *Phasianidae*
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus domesticus*

Ayam petelur adalah ayam-ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya. Asal mula ayam petelur adalah berasal dari ayam hutan dan itik liar yang ditangkap dan dipelihara serta dapat bertelur cukup banyak (Ardana, 2009). Ayam petelur adalah ayam yang sangat efisien untuk menghasilkan telur

dan mulai bertelur umur \pm 5 bulan dengan jumlah telur sekitar 250--300 butir/ekor/tahun (Susilorini *et al.*, 2008). Ayam petelur terbagi menjadi tiga jenis, yaitu tipe ringan berasal dari bangsa *white leghorn*, tipe medium dari bangsa *rhode island reds*, dan *barred plymouth rock* dan tipe berat dari bangsa *new hampshire*, *white ply mouth rock*, dan *Cornish* (Amrullah, 2004).

Ayam ras petelur memiliki sifat-sifat unggul:

1. Laju pertumbuhan ayam ras petelur sangat pesat, pada umur 4,5--5,0 bulan telah mencapai kedewasaan kelamin, dengan bobot badan antara 1,6--1,7 kg, pada umur tersebut, sebagian dari kelompok ayam tersebut sudah bisa untuk bereproduksi.
2. Kemampuan berproduksi ayam ras petelur cukup tinggi yaitu antara 200--280 butir/tahun, dengan bobot telur antara 50--60 g/butir.
3. Kemampuan ayam ras petelur dalam memanfaatkan ransum pakan sangat baik dan berkorelasi positif. Konversi terhadap penggunaan ransum cukup bagus, yaitu 2,2--2,5 kg ransum dapat menghasilkan 1 kg telur.
4. Periode bertelur ayam ras petelur lebih panjang, dapat berlangsung selama 13--14 bulan, atau hingga ayam berumur 19--20 bulan (Sudarmono, 2003).

Kelemahan ayam ras petelur:

1. Ayam ras petelur sangat peka terhadap perubahan lingkungan. Kemampuan adaptasi terhadap lingkungan lebih rendah bila dibandingkan dengan ayam buras. Ayam ras petelur lebih mudah mengalami stres.
2. Tuntutan hidup ayam ras petelur tinggi, yaitu selalu menuntut pakan dalam jumlah dan kualitas yang tinggi, air minum yang cukup dan menggantungkan

diri sepenuhnya kepada peternak.

3. Memiliki sifat kanibalisme lebih tinggi daripada ayam buras (Sudarmono, 2003).

Hasil penelitian Sutrisna *et al.* (2017) yang menyilangkan ayam pejantan *Lohman Brown* tipe petelur dengan betina ayam buras menghasilkan keturunan F1 dengan karakteristik tidak berbeda dengan tetuanya, cenderung lebih baik dari pencapaian performa pada umur yang sama dan produksinya. Identifikasi secara kuantitatif, produksi telur untuk F1 pada setiap periode bertelur menghasilkan 15--20 butir/periode dengan diakhiri mulainya sifat mengeram.

Warna bulu ayam F1 pada saat *pullet* terdapat tiga jenis yaitu dominan cokelat, putih kecokelatan, dan blirik. Ayam F1 ini kemudian disilangkan dengan pejantan ayam *Lohman Brown* sehingga dihasilkan keturunan F2. Warna bulu ayam F2 ini yaitu cokelat, putih kecokelatan, blirik, dan putih. Warna *shank* (kulit kaki) ayam F2 yaitu putih, keabu-abuan, dan kuning (Sutrisna *et al.*, 2017).

2.2 Kebutuhan Konsumsi dan Nutrisi Ayam Petelur

Berdasarkan standar Tierzucht (2010), konsumsi pakan ayam petelur *strain Lohman brown* pada masa produksi adalah 110--120 g/ekor/hari pada kandang sistem *cage* dan 115--125 g/ekor/hari pada kandang sistem *litter*. Menurut Sudaryani dan Santosa (1995), ayam buras yang berumur 25--70 minggu, dengan bobot 1.400--1.800 g membutuhkan konsumsi ransum sebanyak 120 g/ekor/hari. Perbedaan kebutuhan nutrisi ayam ras petelur betina dan ayam buras (ayam buras) betina ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi ayam ras petelur betina dan ayam buras betina

Gizi	Umur 18 minggu (<i>layer</i>)		
	Ayam ras petelur		Ayam buras
	NRC (1994)	SNI (2008)	Zainuddin (2006)
Energi Metabolis (kkal/kg)	2.900,00	min. 2.650,00	2.750,00
Protein (%)	17,00	min. 16,00	15,00
Lemak kasar (%)	7,00	maks. 7,00	5,00--7,00
Serat kasar (%)	7,00	maks. 7,00	7,00--9,00
Lisin (%)	0,52	min. 0,80	0,70
Methionin (%)	0,22	min. 0,35	0,30
Ca (%)	2,00	3,25--4,25	3,40
P (%)	0,32	min. 0,32	0,34

2.3 Probiotik

Probiotik adalah makanan tambahan (*feed additif*) berupa jasad hidup yang mempunyai pengaruh menguntungkan bagi ternak induk semangnya. 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 *et al.*, 2012).

Surung (2008), penambahan EM-4 dengan komposisi mikroba *Saccharomyces cerevisiae*; *Lactobacillus casei*; dan *Rhodopseudomonas polustris*, dengan dosis 0,5ml/l air minum, 1 ml/l air minum, 1,5 ml/l air minum yang diberikan secara *adlibitum* berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot tubuh ayam buras, dengan dosis terbaik yaitu 1ml/l air minum atau 0,1%.

2.3.1 Syarat mikroba sebagai probiotik

Tidak semua bakteri dapat dijadikan sebagai probiotik, kecuali bakteri yang dapat memenuhi kriteria tertentu. Syarat bakteri sebagai probiotik adalah bakteri tersebut tidak patogen, aman dikonsumsi, mampu bertahan hidup dan stabil dalam penyimpanan, dapat bertahan hidup dalam saluran pencernaan setelah melewati lambung, dengan kata lain probiotik haruslah tahan terhadap asam dan garam-garam empedu. Satu dari alasan penggunaan probiotik yaitu untuk menstabilkan mikroflora pencernaan dan berkompetisi dengan bakteri patogen, dengan demikian strain probiotik harus mencapai usus dalam keadaan hidup dalam jumlah yang cukup (Zurmiati *et al.*, 2014).

Gomes dan Malcata (1999) dalam Zurmiati *et al.* (2014) menyatakan bahwa produk probiotik yang diberikan biasanya distandarisasi berdasarkan perkiraan jumlah kultur dapat hidup (*viabel*), jadi kemampuan *strain* untuk mencapai populasi sel yang tinggi merupakan hal yang sangat penting.

Karakteristik dan kriteria yang aman dari probiotik:

1. Nontoksik dan nonpatogenik
2. Mempunyai identifikasi taksonomi yang jelas
3. Dapat hidup dalam spesies target
4. Dapat bertahan, berkolonisasi dan bermetabolisme secara aktif dalam target yang ditunjukkan dengan:
 - a. Tahan terhadap cairan pencernaan dan empedu
 - b. Persisten dalam saluran pencernaan
 - c. Menempel pada ephitelium atau mucus

- d. Berkompetisi dengan mikroflora inang
5. Memproduksi senyawa antimikrobal
6. Antagonis terhadap patogen
7. Dapat merubah respon imun
8. Tidak berubah dan stabil pada waktu proses penyimpanan dan lapangan
9. Bertahan hidup pada populasi yang tinggi
10. Mempunyai sifat organoleptik yang baik (Gaggia *et al.*, 2010 dalam Zurmiati *et al.*, 2014).

Secara alami di dalam perut ayam dikeluarkan getah pencernaan seperti asam lambung (HCl) yang membentuk kondisi sekitarnya menjadi asam, garam empedu (*bile salt*) yang membawa suasana netral sampai sedikit basa, diproduksi senyawa antibakteri, dan ada gerakan peristaltik usus dimana jika mikroba probiotik tidak mampu melekat akan terlempar oleh gerakan usus tersebut. Probiotik yang prima mampu melekat di sel epitel usus ayam. Probiotik yang tidak memenuhi syarat tersebut di atas tidak mungkin melakukan mekanisme (*mode of actions*) untuk membantu menyetatkan ayam (Poultry, 2015 dalam Herni, 2014). Derajat keasaman (pH) masing-masing organ dalam saluran pencernaan ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Derajat keasaman (pH) dalam saluran pencernaan ayam

Organ Pencernaan	pH	Lama Transit (menit)
Tembolok	5,5	50
<i>Proventriculus dan Gizzard</i>	2,5--3,5	90
<i>Duodenum</i>	5,6	5—8
<i>Jejunum</i>	6,5--7,0	20--30
<i>Ileum</i>	7,0--7,5	50--70
<i>Rectum</i>	8	25

Sumber: Surono (2004) dalam Kadir (2016)

Berbagai jenis mikroorganisme yang digunakan sebagai probiotik diisolasi dari isi usus pencernaan, mulut, dan kotoran ternak. Pada saat ini, mikroorganisme yang banyak digunakan sebagai probiotik yaitu strain *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus spp*, *Streptococcus*, *yeast* dan *Saccharomyces cereviceae*.

Mikroorganisme tersebut harus non-patogen, gram positif, strain yang spesifik, anti *E. coli*, tahan terhadap cairan empedu, hidup, melekat pada mukosa usus, dan minimal mengandung 30×10^9 cfu/g (Pal *et al.*, 2006 dalam Zurmiati *et al.*, 2014).

Karakteristik probiotik yang baik adalah mengandung sel bakteri dan sel *yeast* hidup dalam jumlah yang besar, mengandung satu atau lebih strain spesifik dari host (induk semang) dan berspektrum luas, mempunyai kemampuan untuk berkolonisasi dalam saluran intestinal (resisten terhadap cairan lambung dan asam empedu) ketika dicerna, serta cepat aktif, dan dapat disimpan dalam jangka waktu panjang dalam kondisi lapangan, serta dapat meningkatkan performans ternak (Fuller, 1992 dalam Zurmiati *et al.*, 2014).

Kompiang (2009) yang menyatakan bahwa hasil penggunaan probiotik yang kurang memuaskan kemungkinan besar dapat terjadi karena viabilitas mikroba tidak sebaik yang tertera pada label. Viabilitas probiotik sangat berpengaruh terhadap hasil penggunaannya.

2.3.2 Mekanisme kerja probiotik

Medicinus (2009) dalam Rahmat (2018) menjelaskan bahwa 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.

Kompiang (2009) menyatakan bahwa pemberian probiotik dapat memengaruhi anatomi usus. Secara makroskopis, usus ayam menjadi lebih tebal dan memperbanyak serta memperluas permukaan villi, sehingga mampu menyerap nutrisi lebih luas pada ayam yang diberikan probiotik 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.

Menurut Nugraha *et al.* (2013), pemberian probiotik dapat meningkatkan kesehatan dengan mekanisme sebagai berikut : (1) produksi senyawa antimikroba seperti asam laktat, asam asetat, CO₂, H₂O₂, 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 kekebalan dan mampu mengubah aktivitas metabolisme mikroba dalam saluran pencernaan.

Brummer *et al.* (2010) dalam Pribadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa *Saccharomyces cereviceae* berfungsi untuk meningkatkan kesehatan usus dengan cara peningkatan jumlah sel goblet dalam saluran pencernaan. Sel goblet di

dalam saluran pencernaan akan memproduksi lendir yang akan digunakan untuk melindungi usus dari pakan kasar.

Menurut Budiansyah (2004) dalam Rahmat (2018), 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 antimikroba.
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 yang 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 meningkatkan 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.

2.3.3 Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3--4,5 sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan terhambat (Amin dan Leksono, 2001 dalam Prasetyo *et al.*, 2013). Hal tersebut dapat meningkatkan penyerapan nutrisi di dalam usus. Bakteri Asam Laktat dilaporkan mampu memproduksi asam laktat

sebagai produk akhir perombakan karbohidrat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin (Afrianto *et al.*, 2006).

Wiyana (2011) dalam Kadir (2016) menyatakan bahwa BAL merupakan mikroorganisme fermentatif yang dapat hidup pada kisaran pH yang luas yang lebih toleran terhadap pH rendah. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan mikroba adalah faktor lingkungan yang terdiri dari beberapa faktor salah satunya adalah potensial hidrogen (pH). Pertumbuhan mikroba dapat mencapai optimal bila keadaan lingkungan disesuaikan dengan sifat mikroba.

BAL terdapat di saluran pencernaan ayam/itik dapat diisolasi dan digunakan sebagai probiotik. Introduksi isolat BAL asal saluran pencernaan unggas lebih adaptif jika diaplikasikan dalam saluran pencernaan ayam yang juga berasal dari unggas. Jenis BAL yang sering digunakan sebagai starter di antaranya kelompok *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, dan *Streptococcus* (Sutrisna, 2014).

Beberapa jenis mikroba yang digunakan dalam probiotik antara lain sebagai berikut

1. *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis* dan *Streptococcus cremoris*.
Semuanya ini adalah bakteri gram positif, berbentuk bulat (coccus) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industri susu.
2. *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*. Organisme-organisme ini adalah bakteri berbentuk batang, gram positif dan sering berbentuk

pasangan dan rantai dari sel-selnya. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam dari pada jenis-jenis *Pediococcus* atau *Streptococcus* (Seppo *et al.*, 2004). Hasil penelitian Kumalaningsih *et al.* (2014) menunjukkan perlakuan pH 5 dengan jenis mikroorganisme *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* memberikan hasil yang paling baik dalam mempertahankan viabilitas BAL dan kedua bakteri tersebut masih bisa bertahan hidup pada pH 6--7.

3. Hooge (2007), *B. subtilis* dapat membantu proses pencernaan dan penyerapan sari-sari makanan dalam tubuh ayam, sehingga nafsu makan ayam meningkat begitu pula produktifitasnya. Efendi *et al.* (2017), spesies *Bacillus sp.* merupakan salah satu mikroba penghasil enzim protease yang potensial. Fuller (1992) dalam Zurmiati *et al.* (2014), *B. subtilis* yang dapat memproduksi amylase dan protease, dan juga dapat meningkatkan aktivitas enzimatik, membantu pencernaan sehingga efisiensi pemanfaatan pakan akan meningkat dan hal tersebut akan dapat meningkatkan pencernaan pakan, pencernaan protein dan fosfor. Menurut Graumann (2007), enzim lain yang dihasilkan oleh *Bacillus sp* antara lain enzim alpha amylase, glukosa isomerase, alpha glukosidase, proteinase, alkalik serin dan polunase. *B. subtilis* memiliki pH optimum pertumbuhan berkisar antara 7--8.
4. Sassner *et al.* (2008) menyatakan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* memerlukan pH berkisar 4--4,5 agar dapat tumbuh dengan baik.
5. pH optimum pertumbuhan *Bifidobacterium* berkisar antara 6,5--7 (Wulandari, 2011).

2.4 Kualitas Telur

Komponen kualitas telur secara umum dapat dibagi menjadi tiga yakni kualitas fisik, kimia, dan biologi. Komponen kualitas fisik terdiri dari keutuhan telur, berat telur, bentuk telur, indeks telur, berat putih telur, berat kuning telur, indeks putih telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, haugh unit, berat kerabang, kebersihan telur, dan ketebalan kerabang serta kekuatan kerabang. Kualitas telur secara kimia yakni kandungan gizi yang terkandung di dalam telur yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, asam amino, mineral, vitamin, serta kadar air (Yuwanta, 2010 dalam Herni, 2014).

2.4.1 Ketebalan kerabang

Pembentukan kerabang telur merupakan proses terlama dalam reproduksi sebutir telur. Kerabang telur terbentuk hampir sekitar 21 jam lamanya. Kerabang telur merupakan pertahanan utama bagi telur terhadap kerusakan selama transportasi dan masa penyimpanan, sehingga kualitasnya menjadi salah satu indikator penting dari kualitas telur baik dari segi berat maupun ketebalannya. Secara umum susunan kerabang telur terdiri dari 2 bagian yakni kerabang tipis (membran) baik membran luar maupun membran dalam yang dibentuk di *isthmus* dan kerabang telur keras yang terbentuk di *uterus* (Yuwanta, 2010 dalam Herni, 2014).

Klasifikasi cangkang telur dimulai sebelum telur masuk ke uterus. Telur tersebut berupa *yolk* yang telah mengalami pembungkusan oleh putih telur di magnum serta membran cangkang di *isthmus*. Waktu yang dibutuhkan untuk proses tersebut yaitu sekitar 180 menit di magnum dan 75 menit di *isthmus*. Sekelompok

kecil kalsium telah terlihat pada membran cangkang bagian luar (*outer shell membrane*) sebelum telur meninggalkan *isthmus*. Cangkang pertama yang dibentuk yaitu *inner shell* berupa *mammillary layer* yang tersusun atas kristal kalsit, diikuti dengan *outer shell* yang dua kali lebih tebal daripada *inner shell* (Suprijatna *et al.*, 2005 dalam Herni, 2014). Kurtini *et al.* (2014), yaitu berkisar antara 0,35--0,40 mm.

Semakin tua umur ayam petelur maka absorpsi kalsium semakin menurun, sehingga kualitas kerabang telur juga menurun. Tuanya umur ayam petelur menyebabkan bobot telur meningkat tanpa diikuti peningkatan jumlah kalsium karbonat untuk dideposisikan ke dalam kerabang telur (Suprijatna *et al.*, 2005 dalam Herni, 2014). Harmayanda *et al.* (2016) menyatakan bahwa kemampuan ternak untuk mengabsorpsi dan memanfaatkan kalsium dan fosfor tergantung dari suplai vitamin D dalam ransum. Andriyanto *et al.* (2014) menyatakan bahwa hati memiliki peranan penting dalam menentukan kualitas telur karena secara langsung berperan dalam proses pembentukan vitelogenin. Vitelogenin merupakan kompleks senyawa yang terdiri atas fosfoprotein, fosvitin, ion kalsium, dan ion besi.

Kerabang telur disusun oleh air (1,6%) dan bahan kering (98,4%) yang terdiri dari mineral (95,1%) dan protein (3,3%). Mineral yang menyusun kerabang meliputi CaCO_3 (98,43%), MgCO_3 (0,84%), dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (0,75%). Selain itu, kerabang telur dilapisi oleh kutikula yang diproduksi 1,5 jam sebelum peneluran. Kutikula berfungsi untuk menutupi pori-pori kerabang telur sehingga mampu menjaga telur dari kontaminasi mikroba dan evaporasi air dari dalam telur selama masa

penyimpanan, akan tetapi kutikula hanya bersifat sementara dan hanya bertahan 100 jam lamanya. Kutikula tersusun oleh protein (90%), gula (4%), lipida (3%), dan abu (3,5%) (Yuwanta, 2010 dalam Herni, 2014). Kerabang yang diproduksi pada suhu di atas suhu normal (20--26°C) akan bersifat tipis, lebih ringan dan mudah retak baik telur ayam lokal (Nwachukwu *et al.*, 2006 dalam Herni, 2014) maupun untuk telur ayam ras petelur (Yamamoto *et al.*, 2007 dalam Herni, 2014).

Menurut Kurtini *et al.* (2014), faktor yang memengaruhi pada ketebalan kerabang antara lain:

1. umur peneluran, tebal kerabang telur semakin tipis terutama setelah setengah masa peneluran.
2. suhu memelihara >21°C, menipiskan kerabang telur, dan akan serius jika kelembapan meningkat. Menurut Mushawwir dan Latipudin (2013), kisaran temperatur yang ideal bagi ayam tipe petelur berkisar antara 10--27°C. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan ayam melakukan *thermoregulasi* salah satunya dengan cara *panting* yaitu tingkah laku mengeluarkan panas melalui pernafasan dengan cara terengah-engah (bernafas cepat dan pendek). Asam karbonat (HCO_3^-), dan kalsium (Ca) adalah senyawa penting untuk pembentukan kerabang telur (CaCO_3).
3. ransum, sehubungan dengan proses metabolisme terutama Ca, P, Zn, vitamin D, A, dan C. Yuwanta (2010) dalam Herni (2014), sekitar 35--75% kalsium untuk pembentukan kerabang telur berasal dari pakan, sedangkan kalsium yang bersumber dari tulang meduler akan digunakan bila kalsium dari pakan untuk kalsifikasi tidak mencukupi.

4. penyakit, terutama ND dan IB yang menyebabkan kerabang telur tipis dan kasar. Virus dari penyakit ini menginfeksi semua jaringan tubuh termasuk alat reproduksi sehingga terjadi degenerasi sel endometrial yang berakibat *mucin* yang dihasilkan sedikit, sehingga terjadi pembentukan kerabang yang abnormal.
5. *clutch*, telur terakhir dari *clutch* mempunyai kerabang telur lebih tebal dari pada sebelumnya.
6. umur induk, ayam muda akan menghasilkan kerabang telur yang lebih tebal daripada ayam tua. Hal ini disebabkan oleh kemampuan menyerap dan metabolisme Ca berkurang pada ayam tua karena bertambah tua ayam, telur semakin besar, sedangkan Ca telur yang didepositkan jumlahnya tetap, sehingga kerabang telur menjadi lebih tipis.
7. obat-obatan, terutama preparat sulfa mengakibatkan penipisan kerabang telur. Pembentukan kerabang telur dibantu enzim karbonik anhidrase untuk mengkatalisir hidroksi CO₂ dalam pembentukan CaCO₃. Sulfanilamid akan menghambat kerja enzim tersebut sehingga kerabang telur menjadi abnormal.

Hasil penelitian Ziaie *et al.* (2011), suplementasi probiotik (150 mg/kg) dapat meningkatkan pencernaan dan ketersediaan nutrisi (seperti kalsium dan fosfor), sehingga dapat meningkatkan ketebalan kerabang. Hasil penelitian Hassanein dan Soliman (2010) menunjukkan bahwa penambahan probiotik sebesar 0%; 0,4%; 0,8%; 1,2% dan 1,6% tidak berbeda nyata terhadap tebal kerabang, namun jika perlakuan 0,8% dibandingkan dengan kontrol maka perlakuan 0,8% memiliki tebal kerabang yang lebih besar.

2.4.2 Indeks *albumen*

Merujuk pada Badan Standarisasi Nasional (2008) tentang SNI 3926 : 2008 dikatakan bahwa indeks putih telur (*albumen*) merupakan perbandingan antara tinggi *albumen* dengan diameter rata-rata *albumen* kental. Indeks *albumen* segar berkisar antara 0,050--0,174. Diameter *albumen* akan terus melebar sejalan dengan bertambah tuanya umur ayam, dengan demikian indeks *albumen* pun akan semakin kecil.

Indeks *albumen* adalah perbandingan tinggi *albumen* kental dengan rata-rata garis tengahnya. Telur yang baru mempunyai indeks *albumen* antara 0,050--0,174, atau 0,090--0,120. Indeks *albumen* merupakan salah satu parameter kualitas internal telur yang mengarah pada kekentalan *albumen*. Indeks *albumen* dapat dihubungkan dengan tinggi dan lebar *albumen* (Kurtini et al., 2014). SNI 01-3926-2008 (BSN, 2008) mengeluarkan standar grade tingkat mutu fisik untuk indeks *albumen*, grade I berkisar antara 0,134--0,175, grade II berkisar antara 0,092--0,133 dan grade III berkisar antara 0,050--0,091.

Argo (2013) menyatakan bahwa konsumsi protein dapat memengaruhi kualitas *albumen*. Kekentalan *albumen* sangat memengaruhi nilai indeks *albumen*, semakin tinggi kekentalan *albumen* maka semakin tinggi nilai indeks *albumen* dalam telur (Kurtini et al., 2014). Menurut Wahyu (1997) dalam Prasetyo et al. (2013), asam amino memengaruhi pembentukan struktur *albumen* dan memengaruhi pematapan 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, yaitu indeks *albumen*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Prasetyo et al. (2013), penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum ayam Arab berpengaruh sangat nyata terhadap indeks *albumen*.

Hasil penelitian Pribadi et al. (2015), pemberian probiotik dari mikroba lokal tidak berpengaruh nyata terhadap indeks *albumen*. Hal ini disebabkan oleh peningkatan produksi lendir menutupi *vili* usus yang menyebabkan terhambatnya penyerapan nutrisi seperti protein yang diserap oleh tubuh menjadi lebih rendah, sehingga menyebabkan pembentukan *albumen* kental terhambat. Terhambatnya proses penyerapan protein akan berakibat pada nilai indeks *albumen* yang rendah.

2.4.3 Warna *yolk*

Kualitas kuning telur dapat dilihat dari beberapa karakter penilaian, yaitu warna kuning telur, kekuatan membran vitelin, dan bentuk kuning telur. Warna kuning telur walaupun tidak berpengaruh terhadap gizi telur, namun menjadi dasar pilihan yang lebih menarik bagi konsumen yang umumnya menginginkan telur dengan warna kuning tua/*orange*. Kualitas warna kuning telur ditentukan secara visual, yaitu membandingkan antara warna kuning telur dengan berbagai warna standar dari “*Roche yolk color fan*” yaitu berupa lembaran kipas warna standar dengan skor 1--15 dari warna pucat sampai *orange* tua (pekat). Warna kuning telur yang disukai konsumen ada pada kisaran 9--12 (Kurtini et al., 2014).

Haryono (2000) dalam Pribadi et al. (2014) menyatakan bahwa warna *yolk* yang baik berkisar antara 5--8.

Akbarillah *et al.* (2010) menambahkan bahwa warna *yolk* yang cerah (*orange*) pada telur merupakan warna yang diminati konsumen. Kurtini *et al.* (2014) menyatakan bahwa warna kuning telur dipengaruhi oleh pigmen dalam pakan, kuantitas *xantofil*, *strain*, variasi individu ternak unggas, kandang baterai warna lebih baik daripada kandang *litter*, morbiditas, stres akan mengurangi *xantofil* mencapai ovarium, peningkatan kadar lemak ransum akan meningkatkan penyerapan *xantofil*, dan laju produksi. Scanes *et al.* (2004) menyatakan bahwa warna kuning telur tergantung pada pigmen dalam pakan unggas yang dikonsumsi. Pigmen pemberi warna kuning telur yang ada dalam ransum secara fisiologis akan diserap oleh organ pencernaan usus halus dan diedarkan ke organ target yang membutuhkan.

Menurut Winarno (2002), kuning telur mengandung zat warna (pigmen) yang sangat dipengaruhi oleh jenis pigmen yang terdapat dalam ransum yang dikonsumsi. Kuning telur mengandung pigmen yang umumnya termasuk dalam golongan *karotenoid* yaitu *xantofil*, *lutein*, dan *zeasantin* serta sedikit *betakaroten* dan *kriptosantin*.

Menurut Yamamoto *et al.* (2007), pigmen telur adalah *karoten* dan *riboflavin* yang diklasifikasikan sebagai lipokrom, yaitu *xantophyll* maka warna kuning telur semakin berwarna jingga kemerahan. Menurut penelitian Yanuari (2018), pemberian probiotik *Heryaki powder* dalam ransum mampu meningkatkan warna *yolk*. Pemberian probiotik *Heryaki powder* yang mengandung bakteri *Lactobacillus sp.* pada level 0,5% sudah mampu memberikan warna *yolk* yang baik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pribadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa warna *yolk* telur ayam yang diberi probiotik dari mikroba lokal memiliki pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga disebabkan oleh peranan *yeast* yaitu *Saccharomyces cereviceae* yang terdapat di dalam probiotik dari mikroba lokal tidak maksimal. Peningkatan pemberian *Saccharomyces cereviceae* diduga meningkatkan produksi lendir di dalam usus. Peningkatan produksi lendir tersebut akan menyebabkan penyerapan nutrisi menjadi terhambat, sehingga warna *yolk* yang dihasilkan menjadi rendah.

Zainuddin dan Wakradihardja (2001), penggunaan tanaman rempah dan obat sebagai jamu yang terdiri dari komponen kencur, jahe, lengkuas, kunyit, temulawak, bawang putih, daun sirih dan kayu manis terhadap produksi telur ayam terbukti nyata meningkatkan warna kuning telur lebih oranye (skor 8) dibandingkan warna kuning telur tanpa penambahan larutan jamu. Winarno dan Koswara (2002), salah satu pigmen yang memengaruhi warna kuning telur terdapat pada salah satu bahan herbal yaitu kunyit. Kunyit memiliki senyawa kurkumin yang memberi warna kuning pada kunyit.

Agustina *et al.* (2009), kandungan kurkumin pada kunyit, temulawak, dan kencur masing-masing sebesar 8,6%, 2,33%, dan 0,006%. Menurut Winarto (2003) dalam Yahya (2013), zat warna kuning (kurkumin) dimanfaatkan untuk menambah cerah atau warna kuning kemerahan pada kuning telur.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu pemeliharaan di kandang ayam petelur, Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Januari 2019 -- Februari 2019. Pengukuran warna *yolk*, indeks *albumen*, dan ketebalan kerabang telur dilaksanakan selama satu minggu pada minggu keempat pemeliharaan, yang dilaksanakan di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Januari--Februari 2019.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

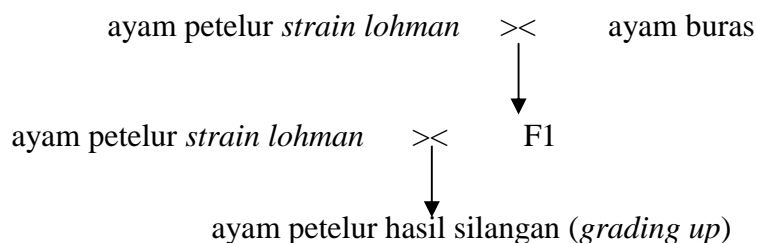
3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) Ayam petelur hasil silangan

Ayam petelur hasil silangan yang digunakan sebanyak 28 ekor dari 4 perlakuan dan 7 ulangan, yang berumur 64 minggu. Ayam petelur hasil silangan mempunyai rata-rata bobot tubuh sebesar $(1,658 \pm 0,189)$ kg/ekor, dengan koefisien keseragaman sebesar 11,40%. Hudson *et al.* (2001) menyatakan bahwa

keseragaman berat badan ditentukan dari persentase berat badan yang berada dalam batas 15%. Silsilah ayam hasil silangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Silsilah ayam petelur hasil silangan
Sumber: (Sutrisna *et al.*, 2017)

b) Ransum

Ransum ayam petelur yang digunakan adalah ransum racikan berbentuk *mash*. Ransum racikan ini terdiri dari bahan baku pakan yaitu jagung, dedak, tepung ikan, *lysin*, *methionin*, dan mineral *feed suplement*. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum penelitian dan formulasinya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan nutrisi bahan pakan

Bahan baku pakan	Kandungan nutrisi bahan pakan					
	EM (kkal/kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung	3.562,93	6,97	2,98	2,32	0,23*	0,41*
Dedak	3.782,26	8,64	7,73	10,80	0,22*	1,25*
Tepung ikan	2.631,00	39,68	2,82	13,20	5,11*	0,58*
<i>Methionin</i>	0,00	58,67	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lysin</i>	0,00	95,86	0,00	0,00	0,00	0,00
Mineral <i>feed suplement</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	32,50	1,00

Sumber : *)Fathul *et al.* (2018)

Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2019)

Tabel 4. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum penelitian

Bahan baku pakan	Form. (%)	EM (kkal/kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung	40,95	1.459,02	2,85	1,22	0,95	0,09	0,17
Dedak	27,45	1.038,23	2,37	2,12	2,96	0,06	0,34
Tepung ikan	25,00	657,75	9,92	0,71	3,30	1,28	0,15
<i>Methionin</i>	0,18	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lysin</i>	0,42	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mineral feed suplement</i>	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,95	0,06
Total	100,00	3.155,00	15,65	4,05	7,21	3,38	0,72

Keterangan: EM (Energi metabolis), PK (Protein kasar), SK (Serat kasar), LK (Lemak kasar), Ca (Kalsium), P (Fosfor), Form. (Formulasi)

Lisin yang mempunyai kegunaan di dalam tubuh merupakan asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh ayam, sehingga digolongkan pada asam amino esensial yang kritis karena perlu ada dalam ransum. Alasan menggunakan lisin dan metionin karena kedua asam amino tersebut hanya terdapat pada bahan pakan asal hewani, sedangkan komposisi ransum pada umumnya berasal dari bahan pakan nabati, sehingga ransum perlu ditambah lisin dan metionin dalam bentuk sintesis.

c) Probiotik

Probiotik komersil yang digunakan adalah probiotik cair yaitu probiotik A, probiotik B dan probiotik C. Kandungan masing-masing produk probiotik dapat dilihat pada Tabel 5. Dosis probiotik yang digunakan yaitu 0,1 ml/ekor/hari dalam 100 ml air minum perlakuan. Dosis probiotik yang diberikan didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut

Dosis probiotik pada label	= 1 ml probiotik / 1 l air minum
	= 1 ml probiotik / 1.000 ml air minum
	= 0,001= 0,1%
Air minum yang digunakan	= 100 ml
Probiotik yang harus diberikan	= Dosis probiotik (label) x air minum
	= 0,1% probiotik x 100 ml
	= 0,1 ml probiotik

Tabel 5. Kandungan beberapa produk probiotik yang tertera pada label kemasan

Produk	Kandungan	Jumlah
Probiotik A	<i>Lactobacillus casei</i>	1,5 x 10 ⁶ CFU/ml
	<i>Saccharomyces cereviceae</i>	1,5 x 10 ⁶ CFU/ml
	<i>Rhodopseudomonas palustris</i>	1,0 x 10 ⁶ CFU/ml
Probiotik B	<i>Lactobacilus acidophylus</i> , <i>Lactobacilus plantarum</i> , <i>Lactobacilus sulivarius</i> , <i>Bacillus subtilis</i>	1,0 x 10 ⁵⁻⁸ CFU/ml
	<i>Biffidobacterium loguum</i> , <i>Biffidobacterium bifidum</i> & <i>Saccharomyces cereviceae</i>	
	Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	
	Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	±8% /ml
	Kencur (<i>Kaempferia galanga L.</i>)	
Probiotik C	Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	
	<i>Lactobacilus acidophylus</i> , <i>Lactobacilus plantarum</i> , <i>Lactobacilus sulivarius</i> , <i>Biffidobacterium loguum</i> , <i>Biffidobacterium bifidum</i> & <i>Saccharomyces cereviceae</i>	±5,6 x 10 ⁷ CFU/ml
	Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	
	Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	±8% /ml
	Kencur (<i>Kaempferia galanga L.</i>)	
	Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	

d) Telur

Telur yang digunakan untuk penelitian ini adalah telur segar ayam hasil silangan yang dikoleksi selama satu minggu pada minggu keempat pemeliharaan.

e) Air minum

Air minum yang diberikan ada dua jenis, yaitu:

1. Air minum perlakuan: air minum yang ditambahkan probiotik, diberikan pada pagi hari, pukul 08.00 WIB.
2. Air minum tanpa perlakuan: air minum tanpa tambahan probiotik, diberikan setelah air minum perlakuan habis secara *adlibitum*.

3.2.2 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan selama pemeliharaan adalah kandang *cage* dengan ukuran 20x40 cm sebanyak 28 unit, *thermohygrometer* 1 buah, mangkuk ransum dan air minum masing-masing sebanyak 28 buah, timbangan elektrik tingkat ketelitian 0,1, *egg tray*, ember, alat-alat kebersihan dan alat tulis.

Peralatan yang digunakan dalam pengukuran kualitas telur di antaranya adalah pisau untuk memecahkan telur, kaca yang berfungsi untuk tempat meletakkan isi telur yang telah dipecah, jangka sorong untuk mengukur diameter terpanjang dan terpendek *albumen*, *tripod micrometer* yang digunakan untuk mengukur tinggi *albumen*, micrometer untuk mengukur ketebalan kerabang telur, dan *roche yolk color fan* untuk mengukur warna kuning telur.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas 4 perlakuan dan 7 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 1 ekor ayam petelur hasil silangan. Adapun tata letak kandang penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

P0U2	P2U2	P1U5	P2U4	P3U4	P3U2	P0U5
P3U6	P3U5	P0U7	P0U3	P2U1	P1U6	P3U3
P2U5	P1U3	P2U6	P1U2	P2U7	P0U6	P2U3
P1U1	P1U7	P0U1	P0U4	P3U1	P3U7	P1U4

Gambar 2. Tata letak rancangan penelitian

Keterangan:

P0 : tanpa probiotik (kontrol)

P1 : probiotik A

P2 : probiotik B

P3 : probiotik C

U1--7 : Ulangan 1--7

3.3.2 Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5%, untuk hasil yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1995).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan kandang

Tahapan-tahapan persiapan kandang meliputi:

- a. menyapu lantai kandang dan membersihkan jelaga yang menempel di dinding kandang;
- b. mencuci lantai kandang dengan menggunakan air dan sikat, serta sabun cuci;
- c. mencuci peralatan kandang seperti tempat ransum dan tempat air minum;
- d. menyiapkan 28 *cage* dan membersihkannya;
- e. mengapur dinding dan lantai;
- f. memasang sekat di antara *cage* yang ditempati ayam;
- g. memberikan alas pakan di bawah tempat wadah pakan;
- h. menaburi sekam di bawah *cage* setebal 5--10cm;
- i. memasang *thermohyrometer* pada tiang sejajar dengan ayam;
- j. menempelkan label rancangan di atas *cage* sesuai dengan tata letak rancangan penelitian.

3.4.2 Persiapan ransum

Persiapan ransum dilakukan dengan menghitung kandungan pakan yang akan digunakan, setelah itu menghitung formulasi ransum. Ransum kemudian dihitung kebutuhannya untuk konsumsi ayam selama pemeliharaan. Ransum yang digunakan berbentuk *mash* dengan pemberian ransum sebanyak 120 g/ekor/hari, hal ini mengacu pada standar konsumsi ayam petelur *stain lohman brown* masa produksi yang ditetapkan oleh *Tierzucht* (2010), yaitu sebanyak 110--

120g/ekor/hari. Pemberian ransum dilakukan dua kali sehari pada pukul 08.00 dan 15.00 WIB.

3.4.3 Pembuatan air minum perlakuan

Pembuatan air minum perlakuan dapat dilakukan melalui tahapan sebagai berikut

1. mencuci tempat air minum dengan menggunakan sabun hingga bersih;
2. mengangin-anginkan tempat air minum hingga kering;
3. mengukur air minum sebanyak 100 ml menggunakan gelas ukur;
4. memasukkan air yang telah diukur ke dalam tempat air minum;
5. mengambil probiotik sebanyak 0,1 ml menggunakan spet;
6. menuangkan dan mencampurkan probiotik tersebut ke dalam tempat air minum yang telah diisi air sebanyak 100 ml;
7. memasang tempat air minum tersebut pada *cage*.

3.4.4 Kegiatan penelitian

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan meliputi:

- a. melakukan *prelium* selama 1 minggu dengan tujuan beradaptasi dengan ransum dan perlakuan;
- b. menimbang sisa ransum yang diberikan pada hari sebelumnya;
- c. memberikan probiotik satu kali sehari sebanyak 0,1ml/ekor/hari yang dicampurkan ke dalam air minum, dan diberikan pada pagi hari pukul 08.00 WIB;

- d. memberikan ransum dua kali sehari pada pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB, sebanyak 60 g setiap kali pemberian;
- e. memberikan air minum secara *adlibitum* setelah air minum perlakuan habis;
- f. mencatat suhu dan kelembaban kandang pada pagi dan sore hari, yaitu pada pukul 08.00 dan 15.00 WIB;
- g. melakukan pemeliharaan selama 4 minggu dan pada saat memasuki minggu keempat pemeliharaan, telur dikumpulkan untuk diukur kualitasnya;
- h. mengukur kualitas telur dari semua perlakuan setiap hari selama seminggu pada minggu keempat pemeliharaan, kemudian data yang didapat dirata-rata.

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini sebagai berikut

3.5.1 Ketebalan kerabang

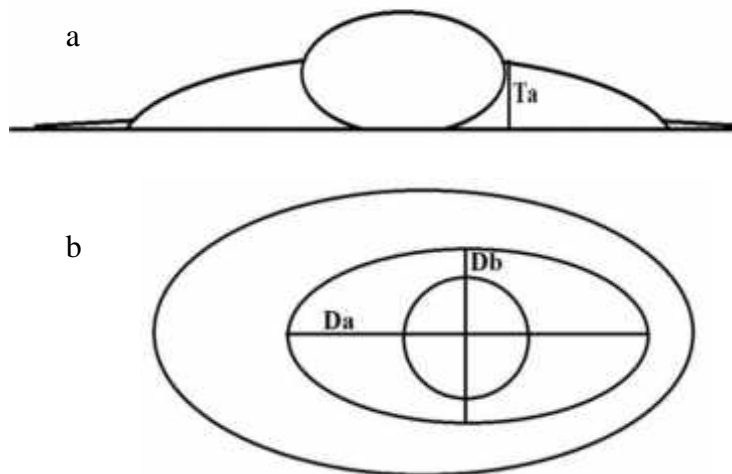
Tahapan yang dilakukan untuk mengukur ketebalan kerabang telur, yaitu:

- a. membersihkan telur dari kotoran yang menempel di kerabang;
- b. memecahkan telur;
- c. membersihkan kerabang telur dari sisa-sisa *albumen* yang menempel pada kerabang menggunakan tisu;
- d. menghilangkan lapisan tipis yang berwarna putih di kerabang bagian dalam;
- e. membiarkan kerabang hingga kering dengan diangin-anginkan;
- f. mengukur ketebalan kerabang dengan menggunakan *micrometer* dengan cara mengambil sampel di bagian tengah/ekuator (Kurtini dan Riyanti, 2014).

3.5.1 Indeks *albumen*

Indeks *albumen* (putih telur) yaitu perbandingan antara tinggi putih telur kental (mm) dan rata-rata diameter terpanjang dan terpendek dari putih telur kental (mm). Pengukuran indeks *albumen* ini menggunakan jangka sorong dengan mengukur tinggi *albumen* kental dan rata-rata diameter terpanjang dan terpendek dari *albumen* kental (Kurtini *et al.*, 2014). Tahapan yang dilakukan untuk mengukur indeks *albumen* yaitu

- menyiapkan kaca bersih;
- memecahkan telur dengan hati-hati tepat di tengah permukaan kaca tersebut;
- mengukur tinggi *albumen* dengan *tripod micrometer* dan lebar *albumen* dengan menggunakan jangka sorong, setelah itu mencatat hasilnya, cara mengukur indeks *albumen* dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 3. Cara mengukur tinggi (a) dan diameter (b) *albumen* kental (Hasan, 2018).

d. menghitung indeks *albumen* dengan rumus:

$$\text{Indeks } albumen = \frac{Ta}{Dr} = \frac{Ta}{(Da+Db)/2}$$

Keterangan:

Ta : tinggi *albumen* kental (mm)

Da : diameter terpanjang *albumen* kental (mm)

Db : diameter terpendek *albumen* kental (mm)

Dr : rata-rata diameter terpanjang (Da) dan diameter terpendek (Db) (Kurtini dan Riyanti, 2014).

3.5.1 Warna *yolk*

Tahapan yang dilakukan untuk mengukur warna *yolk* yaitu

- a. membersihkan telur dari kotoran yang menempel;
- b. memecahkan telur menggunakan pisau yang tajam pada bagian tengah telur dan meletakkan isinya di atas alas kaca;
- c. mengukur warna *yolk* dengan menggunakan *roche yolk color fan* (Kurtini dan Riyanti, 2014). Kipas warna dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kipas warna *roche yolk colour fan* (Hasan, 2018)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan probiotik komersil yang berbeda dalam air minum ayam hasil silangan (*grading up*) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap ketebalan kerabang, indeks *albumen*, dan warna *yolk*.
2. Probiotik B menghasilkan ketebalan kerabang dan indeks *albumen* ayam hasil silangan (*grading up*) paling tinggi di antara ketiga perlakuan meskipun berdasarkan statistika tidak memiliki perbedaan yang nyata.

5.2 Saran

Saran yang dianjurkan penulis berdasarkan penelitian ini adalah

1. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai metode pemberian probiotik yaitu frekuensi pemberian dilakukan secara *adlibitum* sehingga diharapkan manfaat yang diperoleh dapat maksimal.
2. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan dengan penambahan dosis probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmanu dan Muharlién. 2011. Ilmu Ternak Unggas. UB Press. Malang.
- Afrianto E., Liviawaty dan Rostini I. 2006. Pemanfaatan Limbah Sayuran Untuk Memproduksi Biomasa *Lactobacillus Plantarum* Sebagai Bahan *Edible Coating* dalam Meningkatkan Masa Simpan Ikan Segar dan Olahan. Skripsi. Universitas Padjajaran. Jati Nagor.
- Agustina, L., M. Hatta dan S. Purwanti. 2009. Penggunaan ramuan herbal untuk meningkatkan produktifitas dan kualitas broiler. 1. Analisis zat bioaktif dan uji aktifitas antibakteri ramuan herbal dalam menghambat bakteri gram positif dan gram negatif. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan. Fakultas Peternakan Unpad. Bandung. Hal: 514--517.
- Akbarillah, T., Kusuyah, dan Hidayat. 2010. Pengaruh penggunaan daun indigofera segar sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan warna yolok itik. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 5(1): 27--33.
- Amin, N.S., Anggraeni, dan E. Dihansih. 2015. Pengaruh penambahan larutan ekstrak kunyit (*curcuma domestica*) dalam air minum terhadap kualitas telur burung puyuh. *Jurnal Peternakan Nusantara*. Vol. 1 (2): 115--125.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung. Budi. Bogor.
- Andriyanto, R. Arif, M. Miftahurrohman, Y.S. Rahayu, E. Chandra, A. Fitrianingrum, R. Anggraeni, D.N. Pristihadi, A.A. Mustika, dan W. Manalu. 2014. Peningkatan produktivitas ayam petelur melalui pemberian ekstrak etanol daun kemangi. *Jurnal Veteriner*. Vol. 15 (2):281--287.
- Ardana, I. B. K. 2009. Ternak Broiler. Edisi I., Cetakan I. Swasta Nulus. Denpasar.
- Argo. L. 2013. Kualitas telur ayam arab petelur fase I dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agricultural Journal* 2 (1): 455--457.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2008. SNI ISO 9001:2008: Sistem Manajemen Mutu –Persyaratan. Jakarta.

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2017.html>. Diakses pada 11 Januari 2019.
- Efendi, Y., Yusra dan Efendi V.O. 2017. Optimasi potensi bakteri bacillus subtilis sebagai sumber enzim protease. *Jurnal Akuatika Indonesia* 2 (1):87--94.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, S. Tantalo. 2018. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Buku Ajar. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Graumann P. 2007. *Bacillus: Cellular and Molecular Biology*. Caister Academic Press. Poole, UK.
- Guclu, B.K. 2011. Effects of probiotic and prebiotic (Mannanoligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 58 : 27--32.
- Harmayanda, P.O.A., Rosyidi, D. dan Sofjan, O. 2016. Evaluasi kualitas telur dari hasil pemberian beberapa jenis pakan komersial ayam petelur. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. Vol.7(1):25--32.
- Haryati, T. 2011. Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia. *WARTAZOA*. 21 (3):125--132.
- Hasan, I.M. 2018. Produksi dan Kualitas Telur Ayam Ras Petelur yang Diberi Pakan Mengandung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) pada Level Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Hassanein, S.M. dan N.K.Soliman. 2010. Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) adding to diets on intestinal microflora and performance of hy-line layers hens. *Journal of American Science* 6 (11): 159--169.
- Herni. 2014. Pengaruh Imbangan Energi-Protein terhadap Berat Telur dan Tebal Kerabang Telur Ayam Arab. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hintono, A., M. Astuti, H. Wuryastuti, dan E.S. Rahayu. 2007. Residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya dalam telur dari ayam yang diberi oksitetrasiklin dengan dosis terapeutik lewat air minum. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 32(1):64--70.
- Hogge, D. M. 2007. Dietary *Bacillus subtilis* C-3102 Spores for Laying Hens: Egg Shell Quality and Brown Egg Color Score. Hooge Consulting Service, Inc. US.
- Kadir, I.R. 2016. Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (Bal) Kandidat Probiotik Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler terhadap Berbagai Kondisi Asam Lambung. Skripsi. Jurusan Ilmu Peternakan. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.

- Kompiang, I P. 2009. Pemanfaatan mikroorganismenya sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 2 (3):177--191.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur. bkp.madiunkab.go.id/download.php?file=teknologi-pengolahantelur.pdf. Diakses 09 Mei 2016.
- Kumalaningsih, S., Wignyanto, V.R. Permatasari, dan A. Triyono. 2014. Pengaruh Jenis Mikroorganismenya dan pH terhadap Kualitas Minuman Probiotik dari Ampas Tahu. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kurtini, T., K. Nova, dan D. Septinova. 2014. Produksi Ternak Unggas. Anugrah Utama Raharja (AURA). Bandar Lampung.
- Kurtini, T. dan Riyanti. 2014. Penuntun Praktikum Produksi Ternak Unggas. Laboratorium Produksi dan Fisiologi Ternak. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mushawir, A. dan D. Latipudin. 2013. Biologi Sintesis Telur: Perspektif Fisiologi, Biokimia dan Molekuler Produksi Telur. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- National Research Council (NRC). 1994. National Requirement of Poultry. National Academy Press.
- Nugraha, Bayu Adhithia dkk. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum terhadap haugh unit dan volume telur ayam Arab. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 606 – 612.
- Park, D.Y., H. Namkung and I.K. Paik. 2001. Effect of supplementary yeast culture on the performance of laying hens. *J. Animal Sci. And Technology* 43 (5): 639-646.
- Prasetyo, U. T., K. Widayaka., dan N. Iriyanti. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum terhadap viskositas dan indeks putih telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 627--633.
- Pribadi, A., T. 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(3): 180--184.
- Rahmat, R.A. 2018. Pengaruh Suplementasi berbagai Jenis Probiotik Melalui Air Minum terhadap Performa Ayam Broiler. Skripsi. Jurusan Peternakan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sari, J. M., T. Kurtini, dan M. Hartono. 2015. Pengaruh pemberian probiotik dari mikroba lokal terhadap tebal kerabang, penurunan berat, dan nilai haugh unit telur yang disimpan 10 hari. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3): 157--162.

- Sassner, P., Martensson, C.-G., Galbe, M., and Zacchi, G. 2008. Steam pretreatment of H₂SO₄-impregnated Salix for the production of bioethanol. *Bioresource Technology*. 99. 137-145
- Scanes, C. G., G. Brant, and M. E. Esminger. 2004. Poultry Science. 4th Ed. Pearson Education, Inc. New Jersey.
- Seppo, S., A.V. Wright, and A. Ouwehand. 2004. Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, Fourth Edition. CRC Press.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. Kumpulan SNI Bidang Pakan. Direktorat Budidaya Ternak Non Ruminansia, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H.Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Cetakan ke-5 Alih Bahasa B. Sumantri. PT Gramedia. Jakarta.
- Sudarmono, A.S. 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Penerbit Kanisius. Jakarta. Hal: 22; 49; 64--82.
- Sudaryani dan Santoso. 1995. Pembibitan Ayam Ras. 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): 1--9.
- Surung, M.Y. 2008. Pengaruh dosis EM-4 (*effective microorganism 4*) dalam air minum terhadap berat badan ayam buras. *Jurnal Agrisitem* 4(2): 109--113.
- Susilorini, T.E., M.E. Sawitri, dan Muharlien. 2008. Budi Daya 22 Ternak Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutrisna, R. 2014. Isolat bakteri asam laktat sebagai probiotik dengan vaksinasi AI dan ND dalam pembentukan titer antibodi dan bobot badan ayam jantan tipe medium. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 14 (2):124--133.
- Sutrisna R, P.E. Santosa, dan M.D. Iqbal. 2017. Perakitan ayam organik melalui persilangan dan formulasi ransum disinergikan penggunaan probiotik dan ekstrak herbal. Laporan Penelitian Produk Terapan. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tierzucht, L. 2010. *Lohmann brown*–classic layers product performance. <http://www.ltz.de/produkte/Layers/LOHMANN-BROWN-CLASSIC/>. Diakses pada 2 Januari 2019.
- Trisna dan Wahud. 2012. Identifikasi molekuler dan pengaruh pemberian probiotik bakteri asam laktat (BAL) asal Dadih dari kabupaten Sijunjung terhadap kadar kolestrol daging pada itik pitalah sumber daya genetic Sumatra Barat. Artikel. Universitas Andalas. Padang.

- Vervelde, L., N. Bakker, F.N.J. Kooyman, A.W.C.A. Cornelissen, C.M.C. Bank, A.K. Nyame, R.D. Cummings, and I.V. Die. 2003. Vaccination-induced protection of lambs against the parasitic nematode *Haemonchus contortus* correlates with high IgG antibody responses to the LDNF glycan antigen. *Glycobiol.* 13(11):795--804.
- Winarno, F.G. dan S. Koswara. 2002. *Telur: Pengolahannya, Penanganan, Komposisi*. M-Brio Press, Bogor.
- Wulandari, N. I. 2011. Peranan Bifidobacterium dalam Usus Manusia. <https://ulululul.wordpress.com>. Diakses 19 Januari 2019.
- Yahya, B.S. 2017. Pengaruh Ramuan Herbal Labio-1 terhadap Performa Ayam Ras Petelur. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Yanuari, A. 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik *Heryaki Powder* pada Ransum terhadap Warna dan Indeks *Yolk* Telur Ayam Lohman Brown. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Zainuddin, D. 2006. Teknik Penyusunan Ransum dan Kebutuhan Gizi Ayam Lokal. Materi Pelatihan Teknologi Budidaya Ayam Lokal dan Itik. Kerjasama Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat dengan Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Zainuddin, D. dan Wakradihardja. 2001. Racikan Ramuan Tanaman Obat dalam Bentuk Larutan Jamu dapat Mempertahankan dan Meningkatkan Kesehatan serta Produktivitas Ternak Ayam Buras. Prosiding Seminar Nasional XIX Tumbuhan Obat Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Obat, Departemen Pertanian, Bogor. Hal: 367--372.
- Ziaie, H., M. Bashtani, M.A. Torshizi, H. Naeemipour, H. Farhangfar, dan Zeinali, A. 2011. Effect of antibiotic and its alternatives on morphometric characteristics, mineral content and bone strength of tibia in ross broiler chickens. *Global Veterinaria* 7 (4): 315--322.
- Zurmiati, M. E. Mahata, M. H. Abbas, dan Wizna. 2014. Aplikasi probiotik untuk ternak itik. *Jurnal Peternakan Indonesia* 16 (2): 134--144.