

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN SINBIOTIK DALAM AIR MINUM
TERHADAP PERFORMA PASCATETAS AYAM KAMPUNG
HASIL *IN OVO FEEDING* NaCl - FRUKTOSA**

Disusun dan diajukan oleh

**EKA AZHARIYANTI
I111 16 506**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN SINBIOTIK DALAM AIR MINUM
TERHADAP PERFORMA PASCATETAS AYAM KAMPUNG
HASIL *IN OVO FEEDING* NaCl - FRUKTOSA**

Disusun dan diajukan oleh

**EKA AZHARIYANTI
I111 16 506**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN SINBIOTIK DALAM AIR MINUM TERHADAP PERFORMA PASCATETAS AYAM KAMPUNG HASIL *IN OVO FEEDING* NaCl – FRUKTOSA

Disusun dan diajukan oleh

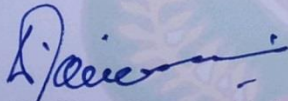
EKA AZHARIYANTI
I111 16 506

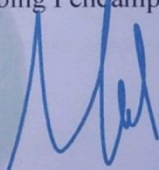
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
pada tanggal 30 Desember 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Raharja, M.Sc. IPU
NIP. 19546505 198103 1 010


Ir. Daryatmo, S.Pt., M.P., IPM
NIP. 19820105 201504 1 001

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si. IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Azharyanti
NIM : 111116506
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Pengaruh Pemberian Sinbiotik dalam Air Minum terhadap Performa Pascatetas Ayam Kampung Hasil *In Ovo Feeding* NaCl - Fruktosa

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Januari 2021
Yang menyatakan



Eka Azharyanti

ABSTRAK

Eka Azhariyanti. I111 16 506. Pengaruh Pemberian Sinbiotik dalam Air Minum terhadap Performa Pascatetas Ayam Kampung Hasil *In Ovo Feeding* NaCl-Fruktosa. Di bawah bimbingan **Djoni Prawira Rahardja** dan **Daryatmo**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sinbiotik dalam air minum terhadap performa pascatetas ayam kampung hasil *in ovo feeding* NaCl-Fruktosa. Penelitian ini dirancang mengikuti pola faktorial 2x2 dengan 3 kelompok sebagai ulangan berdasarkan rancangan acak kelompok. Faktor pertama perlakuan *in ovo feeding* (P1 = non *in ovo feeding* dan P2 = *in ovo feeding*). Faktor kedua pemberian sinbiotik (S1 = non sinbiotik dan S2 = sinbiotik). Ada 147 butir telur ayam kampung fertil yang digunakan dalam penelitian ini. Sebanyak 47 butir tidak diinjeksi dan sebanyak 100 butir telur yang diinjeksi dengan 0,5 ml fruktosa 5% yang dilarutkan di dalam larutan NaCl 0,9% pada hari ke-7 inkubasi dan ada 59 ekor ayam dari hasil penetasan tersebut. Hasil penelitian pemberian sinbiotik 1 gr/liter dalam air minum ayam kampung hasil *in ovo feeding* tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap semua parameter, namun ada beberapa parameter yang memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$). Sesuai dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan sinbiotik pada air minum ayam kampung pascatetas hasil *in ovo feeding* memberikan kecenderungan performa dan pertumbuhan organ pencernaan yang lebih baik.

Kata Kunci: Ayam kampung, *In ovo feeding*, Sinbiotik

ABSTRACT

Eka Azhariyanti. I111 16 506. The Effect of Synbiotic adding in the drinking water Application on The Post-Hatch Performance of Kampung Chicken from NaCl-Fructose Resulted from In Ovo Feeding. Under the guidance of **Djoni Prawira Rahardja** and **Daryatmo**.

This study aims to determine the effect of giving synbiotics in drinking water on the post-hatch performance of kampung chickens from in ovo feeding of NaCl-Fructose. This study was designed using a 2x2 factorial pattern with 3 groups as a replication based on a randomized block design. The first factor is handling in ovo feeding (P1 = non in ovo feeding and P2 = in ovo feeding). The second factor is synbiotic administration (S1 = non synbiotic and S2 = synbiotic). Accordingly, there were 147 fertile kampung chicken eggs used in this study. 47 eggs were not injected and 100 eggs were injected with 0,5 ml of 5% fructose in NaCl 0,9% of the 7th day of the incubation period and there were 59 newhatched chicken. The results of the research indicated that addition synbiotic 1 g / liter in drinking water of kampung chicken resulting from in ovo feeding show a significant effect ($P > 0.05$) on waight gain dan final body weight, but there were parameters that show no significant effect, such as feed consumption, drinking water consumption, feed conversion ratio, and the percentage of length and weight of the digestive system ($P < 0.05$). Accordingly, it can be concluded that the addition of synbiotics to drinking water of kampung chicken resulted from in ovo feeding indicated a tendency to a better performance and growth of the digestive organs.

Key Word: Kampung Chicken, In ovo feeding, Synbiotic

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kepada Allah ta'ala yang masih memberikan limpahan rahmat karunia, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Sinbiotik dalam Air Minum terhadap Performa Pascatetas Ayam Kampung Hasil *In Ovo Feeding* NaCl-Fruktosa” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Tak lupa pula penulis haturkan salawat dan salam kepada junjungan baginda Nabi Muhammad sallallahu'alaihi wasallam, yang telah memimpin umat islam dari jalan kejahilian menuju jalan Addinnul islam yang penuh dengan cahaya kesempurnaan.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara kepada **Ayahanda Baharuddin, S.Pd., M.Pd.** dan **Ibunda Asmiati AS.** yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Semoga Allah senantiasa melindunginya dan mengumpulkan keluarga kami dalam syurganya.

Terima kasih tak terhingga kepada bapak **Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Raharja, M.Sc. IPU** selaku pembimbing utama dan bapak **Ir. Daryatmo, S.Pt., M.P. IPM** selaku pembimbing anggota yang senantiasa memberi nasehat dengan

sabar, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan makalah tugas akhir ini.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Rektor UNHAS, Bapak Dekan, Pembantu Dekan I, II dan III dan seluruh Bapak Ibu Dosen yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis, dan Bapak Ibu Staf Pegawai Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc., IPU** selaku pembimbing utama, **Ir. Daryatmo, S.Pt., M.P., IPM** selaku pembimbing anggota dan **Muhammad Rachman Hakim, S.Pt., M.P.** serta **drh. Kusumandari Indah Prahesti, M.Si.** selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan nasehat bagi penulis.
3. Dosen Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai bagi penulis.
4. **Dr. Sutomo, S.Pt., M.Si.** selaku penasehat akademik yang banyak meluangkan waktu untuk memberikan motivasi, nasehat dan dukungan kepada penulis.
5. **Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc., IPU** selaku pembimbing penulis pada Seminar Pustaka serta **Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Sc.** dan **Dr. Ir. Hj. Rohmiyatul Islamiyati, M.P.** selaku pembimbing utama dan pembimbing lapangan Praktek Kerja Lapang (PKL) terima kasih atas ilmu dan bimbingannya.

6. Teman-teman satu tim **Ufrawati, Nelar, Dina Ardiana dan Abu Ayyub Al Ansari** yang telah menjadi sahabat sekaligus saudara bagi penulis dalam susah maupun senang.
7. Teman-teman yang berjuang bersama dari awal hingga sekarang **Mirnawati, Ufrawati, Miftahul Jannah, Andi Sriwahyuni, dan Trisusanti**.
8. Teman-teman “**BOSS 16**” UH yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang telah berjuang bersama dari awal masa perkuliahan hingga saat ini.
9. Teman-teman ”**THE COMELS**” **Nur, Indah, Melin, Tari, Asri, Ongki’, Alim, Risa dan Imran** yang telah setia menemani dan mendukung penulis.
10. Sepupu saya **Nur Sadrina Asti** yang telah menemani dan menyemangati penulis selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman tim asisten kesehatan ternak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang selalu mendukung dan menyemangati penulis.
12. Teman-teman **Himpunan Mahasiswa Produksi Ternak (Himaprotek) UH** yang telah banyak memberi wadah terhadap penulis untuk berproses dan belajar.
11. Teman-teman **KKN Tematik Desa Sehat Gowa Gelombang 102** Posko Desa Bissoloro Kecamatan Bungaya Kabupaten Gowa **Nia, Wilda, Gusti, Cecil, Puput, Aya, Juni dan Indra** yang telah bersama selama 1 bulan mengabdikan di masyarakat serta selalu membantu dan menyemangati penulis.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Peternakan kepada Angkatan **Larfa 013, Ant 014, Rantai 015, Griffin 017 dan Crane 018**.

Dengan sangat rendah hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik serta saran pembaca yang positif dan

membangun sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan kelak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal Aalamin. Sekian dan Terima kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Januari 2021



Eka Azharyanti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Gambaran Umum Ayam Kampung	4
<i>In Ovo Feeding</i> (IOF)	5
Natrium Klorida (NaCl)	7
Fruktosa	8
Sinbiotik	10
Konsumsi Pakan	15
Konsumsi Air Minum	16
Konversi Pakan	17
Pertambahan Bobot Badan	18
Persentase Organ Pencernaan dan Organ Aksesoris	19
METODE PENELITIAN	28
Waktu dan Tempat Penelitian	28
Materi Penelitian	28
Metode Penelitian	28
Parameter yang Diukur	34
Analisis Data	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
Konsumsi Pakan	37
Konsumsi Air Minum	39
Konversi Pakan	40
Berat Badan Akhir	41
Pertambahan Bobot Badan (PBB)	43
Persentase Organ Pencernaan dan Organ Aksesoris	45
KESIMPULAN DAN SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	70

RIWAYAT HIDUP 132

132

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Jumlah Telur, Rataan Daya Tetas, Rasio Berat Tetas dan Mortalitas Telur Ayam Kampung Hasil <i>In Ovo Feeding</i> NaCl-Fruktosa	29
2. Rancangan Penelitian	30
3. Komposisi Pakan Fase Starter	33
4. Performa Ayam Kampung yang Diberi Sinbiotik Pascatetas Hasil <i>In Ovo Feeding</i> sampai Umur 8 Minggu	37
5. Persentase Berat Organ Pencernaan Ayam Kampung yang Diberi Sinbiotik Pascatetas Hasil <i>In Ovo Feeding</i> sampai Umur 8 Minggu	45
6. Persentase Panjang Usus Ayam Kampung yang Diberi Sinbiotik Pascatetas Hasil <i>In Ovo Feeding</i> sampai Umur 8 Minggu	49
7. Persentase Berat Jantung dan Hati Ayam Kampung yang Diberi Sinbiotik Pascatetas Hasil <i>In Ovo Feeding</i> sampai Umur 8 Minggu	53

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Hasil Analisis Ragam Konsumsi Pakan	70
2. Hasil Analisis Ragam Konsumsi Air Minum	73
3. Hasil Analisis Ragam Konversi Pakan	76
4. Hasil Analisis Ragam BB Akhir	79
5. Hasil Analisis Ragam PBB	82
6. Hasil Analisis Ragam Berat Duodenum	85
7. Hasil Analisis Ragam Berat Jejunum	88
8. Hasil Analisis Ragam Berat Ileum	91
9. Hasil Analisis Ragam Berat Usus Besar (<i>colon</i>)	94
10. Hasil Analisis Ragam Berat Usus Buntu (<i>sekum</i>)	97
11. Hasil Analisis Ragam Berat Usus Keseluruhan	100
12. Hasil Analisis Ragam Panjang Duodenum	103
13. Hasil Analisis Ragam Panjang Jejunum	105
14. Hasil Analisis Ragam Panjang Ileum	107
15. Hasil Analisis Ragam Panjang Usus Buntu (<i>sekum</i>)	109
16. Hasil Analisis Ragam Panjang Usus Besar (<i>colon</i>).....	111
17. Hasil Analisis Ragam Total Panjang Usus	113
18. Hasil Analisis Ragam Berat Jantung	115
19. Hasil Analisis Ragam Berat Hati	118
20. Hasil Analisis Ragam Berat Gizzard	121
21. Hasil Analisis Ragam Berat Tembolok	124
22. Hasil Analisis Ragam Berat Proventikulus	127
23. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	130

PENDAHULUAN

Ayam buras atau ayam kampung merupakan potensi di daerah yang selalu ada dan hampir dimiliki oleh setiap rumah tangga. Jenis unggas ini mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis unggas lainnya, yaitu (1) mudah dipelihara, (2) cepat beradaptasi dengan lingkungan dan umumnya tahan terhadap penyakit tertentu, (3) daging dan telur ayam buras lebih disukai masyarakat sehingga peluang pasar masih terbuka lebar, (4) dapat dilaksanakan dengan modal kecil-kecilan, dan dapat diusahakan secara bertahap, serta (5) memiliki variasi keunggulan tertentu sesuai dengan daerah asalnya. Namun demikian, produktivitas ayam buras yang diusahakan masyarakat sekarang masih berpeluang besar untuk ditingkatkan mengingat pemeliharaan yang umumnya dilakukan belum menerapkan teknologi budidaya yang tepat (Tambunan dan Silalahi, 2008).

Ayam kampung lebih sering dipelihara dengan cara tradisional atau diumbar. Hal itu yang menyebabkan populasi dan produktifitasnya lambat. Dengan demikian, kebutuhan pasar dan masyarakat terhadap ayam kampung sementara dipenuhi oleh ayam ras pejantan dan ayam afkir. Padahal, ayam kampung sangat potensial bila dipelihara secara intensif (Nuroso, 2018). Selain itu, DOC (*Day Old Chick* atau anak ayam yang baru menetas) ayam kampung sulit diperoleh. Namun dengan adanya sifat mengeram, yang berfungsi sebagai inkubator, peternak masih dapat memperoleh DOC dalam jumlah sedikit. Lebih jauh lagi perlu diketahui, bahwa untuk kondisi pemeliharaan sederhana, ayam kampung lebih tahan dibandingkan dengan ayam ras impor (Ketaren, dkk., 2010). Ayam kampung yang dipelihara secara intensif selama 8 minggu menurut

Iskandar (2006) mencapai bobot badan 300 – 500 gr, lingkaran dada (LD) 17 cm, panjang tubuh (PT) 27 cm, dan tinggi normal (TN) 40 cm.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa ayam kampung ialah dengan pemberian fruktosa secara *in ovo* selama periode inkubasi kemudian dilanjutkan dengan pemberian sinbiotik setelah menetas. Pemberian fruktosa dilakukan untuk memberikan energi pada anak ayam yang akan menetas agar dapat memecahkan cangkangnya dan pemberian sinbiotik dilakukan untuk membantu pertumbuhan ayam kampung serta meningkatkan sistem imun atau kekebalan tubuh pada ayam kampung. Menurut Nuroso (2018) kekurangan ayam kampung adalah secara alami pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan dengan ayam broiler.

Penggunaan sinbiotik pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zairiful, dkk. (2018) pada ayam broiler yaitu pada penambahan bobot badan penggunaan sinbiotik di dalam air minum ayam broiler diduga mampu mengefisienkan ransum yang dikonsumsi dan memaksimalkan untuk pertumbuhan tubuhnya sehingga memiliki penambahan bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain itu, hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hartono, dkk. (2016) pada ayam sentul yaitu penggunaan sinbiotik alami dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat di duodenum, jejunum dan ileum, menurunkan jumlah *Escherichia coli* di ileum serta meninggikan vili usus di duodenum, jejunum, ileum dan melebarkan vili usus di ileum. Penggunaan sinbiotik komersil meningkatkan, tinggi vili usus pada duodenum, jejunum dan ileum, dan lebar vili di ileum.

Ayam kampung yang digunakan dalam penelitian ini merupakan ayam kampung hasil *in ovo feeding* larutan fruktosa yang dilarutkan menggunakan Natrium Klorida (NaCl) yang diharapkan dapat meningkatkan performa ayam kampung dan apakah performanya masih bisa dimaksimalkan dengan memberikan sinbiotik setelah menetas. Oleh karena itu, perlu dilakukan *in ovo feeding* dan pemberian sinbiotik untuk memperbaiki performa ayam kampung. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sinbiotik terhadap performa ayam kampung pascatetas hasil *in ovo feeding* NaCl–Fruktosa.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Ayam Kampung

Ayam kampung merupakan ayam asli, yang sudah beradaptasi dengan lingkungan tropis Indonesia. Masyarakat pedesaan memeliharanya sebagai sumber pangan keluarga akan telur, daging, dan sebagai tabungan yang sewaktu-waktu dapat diuangkan. Permintaan daging ayam kampung oleh masyarakat pedesaan yang berpendapatan tinggi, sedang dan rendah pernah mencapai 2,36; 1,54 dan 0,84 kg/kapita/tahun, sementara masyarakat perkotaan hanya mencapai 0,98; 0,73 dan 0,44 kg/kapita/tahun untuk masing-masing yang berpendapatan tinggi, sedang, dan rendah (Ketaren, dkk., 2010).

Ayam kampung menghasilkan telur dan daging yang lebih kecil dibandingkan telur dan daging ayam ras, sedangkan harga produk ayam lokal lebih mahal (Yusdja, dkk., 2005). Sulandari, dkk. (2007) menyatakan bahwa manfaat dan keunggulan ayam lokal adalah sebagai penghasil telur dan daging serta tahan terhadap penyakit. Ayam kampung mudah dikenali karena banyak berkeliaran di desa-desa hampir di seluruh wilayah Indonesia. Keragaman karakteristik ayam lokal ditujukan untuk memberikan informasi dalam membangun tatalaksana pemeliharaan secara khusus (Iskandar, 1998; Melani, 2010). Kebanyakan ayam lokal di Indonesia memiliki ukuran tubuh dan bobot badan dewasa relatif sama berkisar antara 1,0-1,7 kg (betina) dan 1,5-2,5 kg (jantan) (Melani, 2010).

Produktivitas telur ayam buras akan semakin menurun dengan bertambahnya umur induk. Septiwan (2007) dalam Dhakiyah (2012) menggambarkan respons produktivitas dan reproduktivitas ayam buras dengan

umur induk yang berbeda bahwa induk ayam buras yang berumur 6 bulan dapat memproduksi telur 3,24 butir per ekor per minggu, umur 12 bulan memproduksi 2,21 butir per ekor per minggu dan umur 18 bulan dapat memproduksi 1,78 butir per ekor per minggu. Pertambahan umur induk ini juga diikuti dengan menurunnya daya tetas telur ayam buras hingga 88,21% pada induk yang berumur 18 bulan untuk telur yang fertil. Sapta usaha sebagai upaya meningkatkan produktivitas telur ayam dapat dilakukan dengan memelihara tatalaksana perkandangan yang baik, pengendalian penyakit dan perbaikan mutu genetik untuk memperoleh bibit dengan produksi telur yang baik.

In Ovo Feeding

In ovo feeding (IOF) merupakan penambahan nutrisi eksogen (karbohidrat, protein atau asam amino) ke dalam amnion untuk perkembangan embrio (hari ke-17.5 masa inkubasi) dan merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan nutrisi telur dan mengatasi masalah pada awal pertumbuhan (Uni, dkk., 2005). Injeksi nutrisi seperti karbohidrat, protein, vitamin, asam amino, dan vaksin dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan embrio, meningkatkan status energi, mempercepat perkembangan usus, meningkatkan imunitas, serta mengurangi stress (Tako, dkk., 2005; Nurkhalisa, 2018).

Menurut Al-Shamery dan Al-Suhaib (2015) dalam Azhar, dkk. (2016) menyatakan bahwa *in ovo feeding* adalah teknik penambahan nutrisi dari luar (eksogen) ke dalam telur dalam masa inkubasi. *In ovo feeding* dapat meningkatkan kinerja DOC setelah menetas. Kondisi ini dapat disebabkan dari perkembangan optimal embrio selama *embriogenesis*.

In ovo feeding diketahui dapat meningkatkan perkembangan saluran pencernaan ayam. Menurut Azhar (2015) prinsip kerja *in ovo feeding* yaitu untuk meningkatkan massa organ dan meningkatkan performa saluran pencernaan terutama *intestine* (duodenum, jejunum dan ileum). Selain itu *in ovo feeding* juga diketahui dapat meningkatkan total glikogen hati pada embrio dan pada saat penetasan. *In ovo feeding* juga diketahui dapat meningkatkan ukuran relatif otot dada (% dari berat badan ayam broiler) (Uni dan Ferket, 2004; Handayani, 2017).

Pemberian nutrisi tambahan pada periode inkubasi dengan teknik *in ovo* merupakan suatu teknik yang bertujuan untuk memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan embrio pada periode inkubasi. Berbagai jenis nutrisi seperti karbohidrat, asam amino, asam lemak, dan vitamin telah banyak digunakan untuk memaksimalkan potensi pertumbuhan terutama pada ayam ras pedaging, petelur, dan kalkun. Penambahan nutrisi tambahan pada periode inkubasi dilakukan untuk memaksimalkan aktifitas *organogenesis* embrio (Salmanzadeh dan Shahryar, 2013). Nutrisi yang ditambahkan dengan teknik *in ovo* diyakini akan dimanfaatkan oleh embrio (Sulkifli, 2017).

Aktifitas *hyperplasia* tertinggi pada minggu ke-1 sampai ke-2 periode inkubasi. Maka dari itu untuk penambahan nutrisi melalui teknik *in ovo* dengan tujuan menstimulasi aktifitas *hyperplasia* sel otot sebaiknya dilakukan pada periode tersebut. Injeksi pada hari ke-7 merupakan periode inkubasi dengan target albumin. Pada waktu tersebut, aktifitas absorsi substansi protein albumen mulai meningkat (Baggott, 2001). Injeksi dengan target albumen lebih efektif terhadap absorsi nutrisi dengan resiko kerusakan kantong embrio yang rendah (Bhanja dan Mandal, 2005; Sulkifli, 2017).

Kekurangan metode *in ovo* yaitu dapat menyebabkan kematian embrio. Kematian embrio terjadi akibat rusaknya kantung embrio (*yolk sac*, *amnion*, dan *allantoin*) (Lilburn dan Loeffler, 2015; Sulkifli, 2017) yang terjadi karena proses injeksi. Chen, dkk. (2012) lebih lanjut menjelaskan bahwa kematian embrio dapat disebabkan oleh kontak alat injeksi dengan embrio dan tidak termanfaatkannya senyawa yang diinjeksikan sehingga dapat bersifat toksik untuk embrio. Selain itu, infeksi mikroba juga merupakan masalah yang terjadi karena proses injeksi.

Natrium Klorida (NaCl)

Larutan NaCl fisiologis merupakan larutan isotonis yang memiliki banyak kegunaan dalam bidang medis dan laboratorium, dan umumnya larutan NaCl fisiologis memiliki kisaran konsentrasi 0.9% (b/v). NaCl fisiologis berfungsi untuk menyeimbangkan tekanan osmotik cairan pada tubuh (Putri, 2017).

Natrium (Na) merupakan mineral makro yang memenuhi syarat-syarat sebagai unsur esensial untuk tubuh. Semua makhluk hidup baik tumbuhan maupun hewan, memerlukan mineral tersebut untuk metabolisme normalnya. Fungsi natrium dalam tubuh, yaitu untuk memelihara tekanan osmotik, menjaga keseimbangan asam basa, mengatur masuknya zat makanan ke dalam sel dan mengatur metabolisme air (Joseph, 1996; Ardias, 2008).

Klorida (Cl) merupakan unsur makro yang esensial untuk tubuh. Berbeda dengan natrium yang merupakan kation utama dalam tubuh, maka klorida merupakan salah satu anion utama dan berfungsi dalam mengatur tekanan osmotik dan menjaga keseimbangan asam basa tubuh. Ion klorida adalah anion yang dominan di perairan laut. Unsur klorida dalam air terdapat dalam bentuk ion

morida (Cl⁻) dan ditemukan di perairan alami dalam jumlah lebih banyak daripada anion halogen lainnya (Effendi, 2003; Ardias, 2008).

Ion natrium dan klorida (Na⁺, Cl⁻) adalah kation utama dan anion dari cairan ekstraseluler, berfungsi terutama dalam kontrol distribusi air, keseimbangan cairan, dan tekanan osmotik cairan tubuh. Sodium juga dikaitkan dengan klorida dan bikarbonat dalam pengaturan keseimbangan asam basa cairan tubuh dan digunakan sebagai larutan intravena sebagai sumber elektrolit dan air. Dalam studi *in ovo feeding*, larutan NaCl sering juga digunakan sebagai solusi standar untuk mengencerkan nutrisi tunggal atau gabungan. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahardja, dkk. (2019), menyatakan bahwa telur yang diberi atau di injeksi menggunakan larutan NaCl fisiologis menghasilkan *day old chick* (DOC) yang lebih berat dibandingkan telur yang tidak di injeksi. Selain itu, dengan berat badan yang lebih berat, total asupan pakan hingga hari ke-56 setelah menetas juga secara signifikan lebih rendah. Ini berarti efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik. Ada hubungan antara larutan NaCl dengan sistem pencernaan. Natrium (Na⁺) dan Klorida (Cl⁻ ion) dapat berperan dalam *organogenesis* sistem pencernaan dan kemudian dalam aktifitas *transporter apical basolateral* dalam penyerapan glukosa dan asam amino.

Fruktosa

Fruktosa merupakan salah satu jenis gula yang tingkat kemanisannya 1,7 kali lebih manis dibandingkan sukrosa, namun bersifat rendah kalori. Fruktosa banyak dimanfaatkan oleh industri makanan, minuman, dan industri obat-obatan. Sumber fruktosa dapat ditemui dalam tanaman yang mengandung bahan dasar fruktosa. Fruktosa yang sering disebut levulosa atau gula buah ditemukan dalam

berbagai buah bersamaan dengan glukosa. Fruktosa sedikit lebih manis dibandingkan gula tebu. Fruktosa dapat diproduksi secara komersial dari inulin, suatu polisakarida yang ditemukan dalam umbi dahlia (*Dahlia pinnata*). Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), dan tanaman lainnya (Raharja dan Andyani, 2006). Fruktosa termasuk kelompok gula pereduksi (Ruswandi dkk, 2018).

Fruktosa juga dapat dihasilkan dari hidrolisis pati. Pembuatan fruktosa dari inulin lebih menguntungkan karena hanya memerlukan satu jenis enzim yaitu enzim inulinase, sedangkan pembuatan fruktosa dari pati membutuhkan 3 enzim yaitu amilolisis pati dengan katalis α -amilase dan amiloglukosidase, diikuti dengan pengubahan glukosa ke fruktosa yang dikatalisis oleh glukosa isomerase. Proses ini menghasilkan maksimal hanya sekitar 42% fruktosa, sisanya 50% glukosa dan 8% oligosakarida. Hidrolisis inulin menggunakan katalis inulinase dapat menghasilkan 98% fruktosa. Enzim inulinase merupakan biokatalis hidrolisis inulin menghasilkan FOS (Fruktooligosakarida) atau fruktosa. Enzim ini dapat dihasilkan oleh bakteri, jamur, maupun tumbuh-tumbuhan. Enzim inulinase juga terdapat pada bakteri yang diisolasi dari rizosfer umbi dahlia (Ruswandi, dkk, 2018).

Fruktosa dapat digunakan dalam *in ovo feeding* pada unggas. Menurut Kadam, dkk. (2013) yang menyatakan bahwa injeksi *in ovo* menggunakan fruktosa dapat meningkatkan gen imunitas pada unggas. Selain itu, fruktosa yang merupakan pemanis yang bergizi atau sebagai nutrisi dapat digunakan sebagai sumber energi bagi makhluk hidup, salah satunya unggas (Lima, dkk., 2010).

Sinbiotik

Sinbiotik merupakan kombinasi seimbang probiotik dan prebiotik dalam mendukung pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan makhluk hidup (Widanarni, dkk., 2014). Apabila probiotik dan prebiotik dikombinasikan dalam satu produk, diharapkan dapat memperbaiki ketahanan hidup bakteri probiotik selama melewati saluran pencernaan dan dapat berkembang baik pada usus besar, sehingga bersama-sama dengan prebiotik yang sampai ke usus besar akan menstimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas bakteri eksogen (probiotik) dan bakteri endogen, misalnya *Bifidobacteria* (Ngatirah, 2009). Sinbiotik memberikan manfaat lebih dalam kinerja pertumbuhan, rasio konversi pakan, *hematologic*, dan parameter biokimia dari penggunaan prebiotik dan probiotik bahan aditif ini. Selain itu, sinbiotik dapat meningkatkan daya cerna dan ketersediaan unsur suplemen seperti vitamin, mineral, dan protein (Hamasalim, 2016).

Sinbiotik mengandung dua jenis bahan yaitu probiotik dan prebiotik yang dimana probiotik adalah sekelompok mikroba hidup yang menguntungkan dan digunakan untuk mempengaruhi induk semang melalui perbaikan mikroorganisme disaluran pencernaan. Prebiotik adalah *nondigestible food ingredient* yang memiliki pengaruh baik terhadap inang dengan memicu aktifitas, pertumbuhan selektif, atau keduanya terhadap satu jenis atau lebih mikroba penghuni kolon (Hartono, dkk., 2016).

Sinbiotik mengacu pada suplemen gizi dengan menggabungkan probiotik dan prebiotik dalam bentuk sinergisme. Tujuan utama penggunaan sinbiotik yaitu pada probiotik, jika tanpa prebiotik (makanan) probiotik tidak dapat bertahan atau

bekerja dengan baik dalam sistem digestif. Sinbiotik yang merupakan campuran probiotik dan prebiotik yang menguntungkan yang dapat mempengaruhi inang dengan meningkatkan kelangsungan hidup dan implementasi mikroorganisme hidup suplemen makanan di saluran pencernaan, dan meningkatkan kesehatan inang (Hamasalim, 2016).

Senyawa simbiotik adalah cara alternatif untuk mengatur mikroflora usus dengan menggunakan probiotik dan prebiotik bersama-sama yang memanfaatkan sinergi antara aktivitas mikroorganisme untuk kepentingan mikroflora usus dan dari seluruh tubuh. Sinbiotik memiliki efek menguntungkan yang lebih baik pada flora usus daripada probiotik dan prebiotik dengan menurunkan pH, mendorong pertumbuhan *Bifidobacteria* yang berpotensi melindungi mikroorganisme yang terkandung di dalam sinbiotik dan menghambat mikroorganisme yang berpotensi patogen, menstabilkan lingkungan usus dan melepaskan asam organik rantai pendek (Gupta, dkk., 2015).

Sinbiotik yang digunakan merupakan sinbiotik komersil. Bakteri yang terdapat pada sinbiotik komersil yaitu sebagai berikut :

1. *Saccaromyches* sp.

Saccaromyches sp. merupakan khamir sejati tergolong eukariot yang secara morfologi hanya membentuk blastospora berbentuk bulat lonjong, silindris, oval atau bulat telur yang dipengaruhi oleh strainnya. Dapat berkembang biak dengan membelah diri melalui "*budding cell*". Reproduksiya dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan serta jumlah nutrisi yang tersedia bagi pertumbuhan sel. Penampilan makroskopik mempunyai koloni berbentuk bulat, warna kuning muda, permukaan berkilau, licin, tekstur lunak dan memiliki sel bulat dengan

askospora 1-8 buah (Nikon, 2004; Landecker, 1972; Lodder, 1970; Ahmad, 2005).

Ternak yang dapat mengkonsumsi *Saccaromyces* sp. salah satunya adalah unggas. Keuntungan penggunaan *Saccaromyces* sp. sebagai probiotik adalah tidak membunuh mikroba bahkan menambah jumlah mikroba yang menguntungkan, berbeda dengan antibiotik dapat membunuh mikroba yang merugikan maupun menguntungkan tubuh, dan mempunyai efek resistensi. Demikian pula dengan penggunaan *Saccaromyces* sp. sebagai bahan imunostimulan. Imunostimulan berfungsi untuk meningkatkan kesehatan tubuh dengan cara meningkatkan sistem pertahanan terhadap penyakit-penyakit yang disebabkan bakteri, cendawan, virus dan lainnya, sedangkan penggunaan antibiotika hanya membunuh bakteri. Meskipun demikian kita harus berhati-hati dalam menentukan dosis probiotik yang dianjurkan di dalam penggunaannya di mana bila berlebihan dapat menimbulkan penyakit "*Saccharomikosis*". Hal ini terjadi karena terganggunya keseimbangan mikroflora di dalam tubuh, akibat populasi khamir meningkat melebihi populasi mikroba lainnya (Ahmad, 2005).

2. *Lactobacillus* sp.

Lactobacillus adalah golongan mikroba penghasil asam laktat, termasuk mikroba gram positif, fakultatif anaerob dan mikroaerofil. Keberadaan mikroba *Lactobacillus* merupakan indikasi lingkungan yang sehat, karena bakteri ini merupakan mikroflora normal dalam lingkungan dan saluran pencernaan makhluk hidup baik di darat maupun di air. Kemampuan metabolisme *Lactobacillus* untuk menghasilkan asam laktat dan peroksidase merupakan cara efektif mikroba ini dalam menghambat berbagai macam mikroba pathogen penyebab penyakit.

Sehingga mikroba *Lactobacillus* banyak dimanfaatkan sebagai probiotik yang dapat diaplikasikan langsung pada lingkungan maupun sebagai campuran pada pakan (Barrow, 1992).

Lactobacillus sebagai probiotik alternatif penurun kolesterol memiliki kemampuan bertahan terhadap garam empedu, kondisi asam, mampu menghambat bakteri patogen, tahan terhadap antibiotik dan dapat mengikat kolesterol dengan menempel pada epitel dinding saluran pencernaan (Hood dan Zottola, 1998; Yulinery dkk, 2006).

3. *Staphylococcus* sp.

Staphylococcus sp. merupakan mikroba berbentuk bulat dengan diameter 0,8 – 1 mikron, bergerombol menyerupai untaian anggur, gram positif, non motil, tidak membentuk spora, beberapa strain yang langsung diambil dari penderita membentuk semacam kapsul, koloni berwarna kuning emas, hemolisis pada blood agar, dapat tumbuh dalam media dengan konsentrasi NaCl hingga 15% (pada media MSA berwarna kuning) (Tyasningsih, dkk., 2010; Putri, 2017).

Staphylococcus mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel. Peptidoglikan merupakan suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit-subunit yang tergabung, merupakan eksoskeleton yang kaku pada dinding sel. Peptidoglikan dirusak oleh asam kuat atau lisozim. Hal tersebut penting dalam patogenesis infeksi, yaitu merangsang pembentukan interleukin-1 (pirogen endogen) dan antibodi opsonik, juga dapat menjadi penarik kimia (kemotraktan) leukosit polimorfonuklear, mempunyai aktifitas mirip endotoksin dan mengaktifkan komplemen (Jawetz, dkk., 2005; Dewi, 2013). Menurut Mulyasari,

dkk. (2015) bakteri yang memiliki aktivitas selulolitik yang kuat dapat dimanfaatkan sebagai penghasil enzim selulosa yang digunakan untuk menghidrolisis selulosa. Enzim selulase adalah biokatalisator yang berperan mengkatalis proses hidrolisis selulosa menjadi rantai selulosa yang lebih pendek atau oligosakarida yang selanjutnya akan diubah menjadi glukosa.

Prebiotik dapat menjadi sumber energi dan atau nutrien terbatas lainnya bagi mukosa usus dan substrat untuk fermentasi bakteri cecal dalam menghasilkan vitamin dan antioksidan yang dapat menguntungkan inangnya. Oligosakarida adalah komponen utama prebiotik. Jenis oligosakarida ini bervariasi dan dapat mengandung heksosa monosakarida termasuk fruktosa, galaktosa dan manosa. Prebiotik yang sudah umum dipelajari yaitu fruktan/FOS, yaitu seluruh non-digestible oligosakarida yang terdiri dari unit fruktosa dan glukosa yang bergabung melalui ikatan β (2 – 1) dan menempel pada satu unit terminal glukosa. Adanya ikatan β (2 – 1) dalam fruktan telah menunjukkan resistensi terhadap enzim mamalia. Dengan demikian, fruktan dapat mencapai kolon dan menjadi substrat yang dapat dicerna bagi bakteri. Fruktan juga mencegah konstipasi secara efektif karena asam lemak rantai pendek yang dihasilkan telah terbukti dapat menstimulasi peristaltik usus (Haryati, 2011).

Substrat seperti inulin, FOS dan mananoligosakarida (MOS) yang berasal dari sel ragi, selain dapat dihidrolisis oleh enzim endogenous pencernaan juga bisa diabsorpsi oleh inang. Mekanisme yang mungkin terjadi yaitu penurunan pH karena dihasilkannya asam lemak rantai pendek, sekresi bakteriosin dan stimulasi imun. MOS sebagai prebiotik mempunyai mekanisme yang berbeda dimana secara selektif tidak menyebabkan peningkatan populasi bakteri yang

menguntungkan, tetapi melalui kemampuannya yang dapat melekat pada lektin spesifik manosa dari patogen Gram negatif tipe 1 fimbriae seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli* yang kemudian akan dikeluarkan dari saluran pencernaan. MOS ini tak dapat dicerna oleh hewan monogastrik tetapi dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi (Baurhoo, dkk., 2007).

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan jumlah pakan yang dimakan dalam jangka waktu tertentu. Pakan yang dikonsumsi ternak digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat nutrisi yang lain. Konsumsi pakan tiap ekor ternak berbeda-beda. Konsumsi diperhitungkan sebagai jumlah makanan yang dimakan oleh ternak. Zat makanan yang dikandungnya akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok dan untuk produksi hewan tersebut. Menurut Wahju (2004) dalam Saepulmilah (2010) menyatakan bahwa besar dan bangsa ayam, temperatur lingkungan, tahap produksi dan energi dalam pakan dapat mempengaruhi konsumsi, sedangkan menurut *National Research Council* (1994) yang dapat mempengaruhi konsumsi adalah bobot tubuh ayam, jenis kelamin, aktivitas, suhu lingkungan, kualitas dan kuantitas pakan.

Menurut NRC (1994), konsumsi pakan dipengaruhi oleh besar tubuh ayam, kualitas dan kuantitas pakan, aktivitas sehari-hari, dan suhu lingkungan. Besar dan bangsa ayam, temperatur lingkungan, tahap produksi, dan energi dalam pakan dapat mempengaruhi konsumsi pakan ayam. Kelebihan energi dalam pakan akan berakibat pada konsumsi pakan yang rendah sehingga menurunkan konsumsi protein yang diperlukan untuk pertumbuhan optimum atau produksi. Pakan yang tinggi kandungan energinya harus diimbangi dengan protein, vitamin dan mineral

yang cukup agar ayam tidak mengalami defisiensi protein, vitamin dan mineral (Fajrinnalar, 2010).

Kebutuhan zat-zat pakan ternak dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, bahwa suhu udara yang tinggi di dalam kandang ternak cenderung menurunkan kemampuan ternak tersebut untuk mengkonsumsi pakan. Konsumsi pakan berkaitan erat dengan produksi panas dalam tubuh ternak mengurangi konsumsi pakannya agar produksi panas dalam tubuhnya menurun (Fajrinnalar, 2010). Tingkat energi dalam pakan menentukan banyaknya pakan yang dikonsumsi yaitu semakin tinggi energi pakan akan menurunkan konsumsi. Pakan yang tinggi kandungan energinya harus diimbangi dengan protein, vitamin dan mineral yang cukup agar ayam tidak mengalami defisiensi protein, vitamin dan mineral (Wahju, 2004; Saepulmilah, 2010).

Konsumsi Air Minum

Ayam memperoleh air dari 3 sumber yaitu air minum, air dari bahan makanan dan air dari hasil oksidasi karbohidrat, lemak, dan protein. Ransum komersial unggas mengandung air lebih kurang 10%, jadi kebutuhan air bagi ayam sebagian besar berasal dari air minum. Konsumsi air pada ayam umumnya dipengaruhi oleh umur, temperatur lingkungan, produksi, konsumsi ransum dan kesehatan ayam (Swick, 1999).

Air minum yang diberikan pada ayam harus cukup serta baik kualitasnya. Kualitas air dipengaruhi oleh adanya bakteri *Escherichia coli*, pH air, kadar magnesium, kadar nitrat dan nitrit, kadar sodium/klorida, serta mineral lainnya. Air minum yang bersih dan dingin adalah baik bila diberikan pada ayam terutama saat waktu udara panas karena ayam memerlukan persediaan air yang bersih dan

dingin secara tetap untuk pertumbuhan optimum, produksi dan efisiensi penggunaan ransum (Anggorodi, 1985).

Banyak faktor yang mempengaruhi konsumsi air minum pada ternak antara lain adalah tingkat garam natrium dan kalium dalam ransum, enzim-enzim, bau air, makanan tambahan pelengkap, temperatur air, penyakit, jenis bahan makanan, kelembaban, angin, komposisi pakan, umur, jenis kelamin dan jenis tempat air minum. Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi pakan dan air minum, semakin tinggi suhu maka konsumsi pakan akan menurun dan konsumsi air minum akan meningkat pada ayam untuk mengurangi kelebihan panas. Suhu udara dalam kandang merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap ransum yang dikonsumsi oleh ayam (Tillman, dkk, 1991).

Konversi Pakan

NRC (1994) menyatakan bahwa konversi pakan merupakan jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu satuan berat badan atau produksi telur. Menurut Lacy dan Veast (2000) dalam Saepulmilah (2010) menyatakan bahwa konversi pakan berguna untuk mengukur produktivitas ternak dan didefinisikan sebagai rasio antara konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan (PBB) yang diperoleh selama kurun waktu tertentu. Semakin tinggi nilai konversi pakan menunjukkan semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk meningkatkan bobot badan per satuan berat (Saepulmilah, 2010).

Semakin tinggi umur ternak maka semakin tinggi konversinya (Asmawati, 2013). Hal ini menandakan bahwa ayam buras semakin lama dipelihara maka semakin kurang efisien di dalam memanfaatkan pakan. Usman (2009) dalam Linggi (2018) menyatakan bahwa konversi pakan ayam buras

(FCR) pada periode grower selama 12 minggu berkisar 4,1 – 6,8. Berdasarkan hasil penelitian Sulkipli (2017) mengindikasikan bahwa konsumsi pakan tidak menunjukkan perbedaan antara ayam yang mendapat perlakuan *in ovo* dan tanpa *in ovo* tetapi perlakuan *in ovo* memperlihatkan perbaikan yang signifikan dalam hal konversi pakan (FCR) dan berat badan akhir ayam buras pada umur 8 minggu, baik pada jantan maupun betina.

Menurut Fahrudin, dkk. (2016), konversi ransum merupakan perbandingan jumlah konsumsi ransum dengan pertumbuhan bobot badan yang dicapai pada minggu itu, bila rasio konversi kecil berarti ayam makan dengan efisien. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran tubuh, bangsa ayam, tahap produksi, kadar energi dalam ransum dan temperatur lingkungan. Semakin kecil nilai konversi ransum maka semakin efisien ternak tersebut dalam mengkonversikan pakan ke dalam bentuk daging. Tembolok merupakan alat pencernaan pertama, sebagai alat pencernaan pertama yang sifatnya sebagai penampung, kapasitas tembolok tidak banyak atau terbatas (Rasyaf, 2003; Linggi, 2018).

Pertambahan Bobot Badan

Pertumbuhan bobot badan merupakan suatu parameter atau kriteria penting yang digunakan dalam mengukur pertumbuhan ayam. Menurut Rasyaf (2006), pertambahan bobot badan merupakan selisih antara bobot badan awal dengan bobot badan akhir selama waktu tertentu. Menurut Hafez dan Dyer (1969) dalam Kustiningrum (2004) menyatakan pertambahan bobot badan adalah pengukuran berat badan pada unggas yang biasanya dilakukan seminggu sekali. Pertambahan bobot badan digunakan untuk menilai pertumbuhan respon ternak terhadap berbagai jenis pakan, lingkungan serta tata laksana pemeliharaan yang diterapkan.

Pertambahan bobot badan dapat digunakan untuk menilai pertumbuhan ternak. Pertumbuhan sangat bergantung pada tingkat pakan, jika pakan mengandung nutrisi yang tinggi maka ternak akan dapat mencapai berat tertentu pada umur yang lebih muda. Persentase kenaikan bobot badan dari minggu ke minggu berikutnya selama periode pertumbuhan tidaklah sama (Davies, 1982).

Zahra (1996) menyatakan bahwa berat badan seekor ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bangsa, makanan, jenis kelamin dan musim. Pada musim panas nafsu makan ternak menurun, sehingga jumlah makanan yang dikonsumsi menurun dan mempengaruhi berat badan ternak. Irwadi (1991) menyatakan bahwa untuk memperoleh bobot badan yang maksimal maka ada beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu bibit yang baik, temperatur lingkungan, penyusunan ransum dan kandang yang memadai.

Persentase Organ Pencernaan dan Organ Aksesoris

Pencernaan dapat didefinisikan sebagai proses perombakan protein, lemak, dan karbohidrat menjadi bagian yang lebih kecil sehingga mudah diserap. Dalam prosesnya tentunya terdapat organ-organ penting yang diperlukan untuk menunjang penyerapan zat-zat makanan yang dimakan sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik (Putnam, 1991; Wardhani, 2011).

Saluran pencernaan merupakan organ vital yang memiliki fungsi untuk mencerna pakan dan fungsi imunologis. Penyerapan nutrisi oleh usus dapat berlangsung secara optimal apabila usus dalam keadaan sehat. Kesehatan usus dipengaruhi oleh populasi mikrobial atau bakteri yang hidup di dalamnya. Saluran pencernaan yang sehat ditandai dengan perkembangan berat dan panjang saluran cerna, serta perkembangan vili yang optimal sehingga dapat mengoptimalkan

penyerapan nutrisi. Penyerapan nutrisi yang baik dari pakan akan membantu peningkatan bobot hidup ayam (Pertiwi, dkk., 2017).

Alat pencernaan broiler terdiri dari mulut, kerongkongan (*esophagus*), tembolok (*crop*), proventrikulus, ventrikulus (*gizzard*), usus kecil (*small intestine*), usus buntu (*caecum*), usus besar (*large intestine*), kloaka dan anus (*vent*). Organ aksesori ternak unggas terdiri dari jantung, limfa, hati, dan empedu (Mutia, dkk., 2017).

1. Mulut

Mulut menghasilkan saliva yang mengandung amilase dan maltase saliva, tetapi pemecahan bahan pakan di mulut ini kecil sekali karena mulut hanya digunakan untuk lewat sesaat. Saliva mulut, selain mengandung kedua enzim tersebut juga digunakan untuk membasahi pakan agar mudah ditelan. Produksi saliva 7-30 ml per hari, tergantung jenis pakan. Sekresi saliva dipacu oleh saraf parasimpatik (Wardhani, 2011).

2. Kerongkongan (*Esophagus*)

Kerongkongan merupakan saluran lunak dan elastis yang mudah mengalami pemekaran apabila ada bolus (pakan) yang masuk. Kerongkongan memanjang dari *pharinx* hingga proventrikulus melewati tembolok (*crop*). Organ ini menghasilkan mukosa yang berfungsi untuk melicinkan pakan menuju tembolok (Wardhani, 2011).

3. Tembolok (*Crop*)

Tembolok merupakan pelebaran kerongkongan yang dilapisi oleh *epithelium squamosa* berlapis. Kelenjar tembolok ditemukan di bagian yang berdekatan dengan kerongkongan. Tembolok hanya terdapat pada bangsa burung

yang makan biji-bijian, tidak terdapat pada bangsa burung pemakan serangga. Fungsi utama tembolok adalah untuk menerima dan menyimpan makanan sementara sebelum masuk ke proventrikulus, terutama pada saat memakan makanan dalam jumlah yang banyak. Pada bagian dinding tembolok terdapat banyak kelenjar yang menghasilkan mukus, berfungsi sebagai cairan pelumasan yang bersifat melunakkan makanan (Zainuddin dkk, 2015).

4. Proventrikulus

Proventrikulus terletak sebelum ventrikulus dan disebut juga dengan lambung kelenjar merupakan salah satu organ pencernaan utama merupakan perluasan kerongkongan. Pada proventrikulus proses pemecahan struktur material pakan sudah dimulai (pencernaan awal) dan untuk pelunakan pakan. Besar kecilnya proventrikulus dipengaruhi pakan ternak. Semakin banyaknya fitat dalam ransum basal yang diberikan ke ayam pedaging akan mempengaruhi ukuran proventrikulus, karena proventrikulus bekerja memproduksi asam *hydrochloric* atau asam klorida (HCl) pepsin dan enzim yang dapat memecah protein dan serat kasar pakan yang diberikan. Semakin tingginya serat kasar dan fitat pada pakan yang akan diberikan kepada ayam pedaging maka akan mempengaruhi pembesaran dan penipisan organ proventrikulus (Leeson dan Summer, 2005).

5. Ventrikulus (*Gizzard*)

Ventrikulus disebut juga empedal atau *gizzard* tersusun dari suatu struktur bertanduk yang berotot tebal. Kerja pencernaan terjadi secara tidak sadar oleh otot Ventrikulus memiliki kecenderungan untuk menghancurkan pakan seperti yang dilakukan oleh gigi. Pada ventrikulus, terdapat butiran-butiran *grid* yang terdiri dari pecahan-pecahan batu akan membantu dalam proses pencernaan. Pakan yang

sudah hancur menjadi massa yang lebih halus dan homogen seperti bubur lalu disalurkan ke dalam usus halus (Harianda, 2017). *Gizzard* memiliki bobot sekitar 1.6 – 2.3% dari bobot hidup. Peningkatan bobot *gizzard* disebabkan karena peningkatan serat dalam pakan. Hal ini mengakibatkan beban *gizzard* lebih besar untuk memperkecil ukuran partikel ransum secara fisik, akibatnya urat daging *gizzard* tersebut akan lebih tebal sehingga memperbesar ukuran *gizzard* (Aqsa, 2016).

6. Usus halus (*Small Intestine*)

Usus halus merupakan organ utama tempat berlangsungnya pencernaan dan absorpsi produk pencernaan dan mempunyai peranan penting dalam transfer nutrisi. Usus halus merupakan saluran berkelok-kelok yang panjangnya sekitar 6–8 meter, lebar 25 mm dengan banyak lipatan yang disebut vili atau jonjot-jonjot usus. Pada ayam dewasa, panjang usus halus sekitar 62 inci atau 1,5 meter (Rahmawati, 2016).

Usus halus terdiri dari tiga bagian yang tidak terpisah secara jelas yaitu duodenum, jejunum, dan ileum. Duodenum merupakan bagian pertama dari usus halus yang letaknya sangat dekat dengan dinding tubuh dan terikat pada mesentri yang pendek yaitu mesoduodenum. Jejunum dengan mudah dapat dipisahkan dengan duodenum yang letaknya kira-kira bermula pada posisi ketika mesentri mulai terlihat memanjang (pada duodenum mesentrinya pendek). Jejunum dan ileum letaknya bersambungan dan tidak ada batas yang jelas diantaranya. Bagian terakhir dari usus halus adalah ileum yang bersambungan dengan usus besar (Frandsen, 1992).

Panjang usus halus bervariasi tergantung pada kebiasaan makan unggas. Unggas pemakan bahan asal hewan memiliki usus yang lebih pendek daripada yang memakan bahan asal tanaman. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa produk hewani lebih siap diserap daripada produk tanaman. Peningkatan kadar serat kasar dalam ransum cenderung akan memperpanjang usus. Semakin tinggi serat kasar dalam ransum, maka laju pencernaan dan penyerapan zat makanan akan semakin lambat. Penyerapan zat makanan akan dimaksimalkan dengan memperluas dan memperpanjang daerah penyerapan. Usus memiliki kemampuan meregang untuk menampung dan mencerna ransum yang mengandung serat kasar tinggi dengan volume yang lebih besar. Peningkatan frekuensi dan intensitas peristaltik usus akan meningkatkan panjang usus tersebut (Usman, 2010).

7. Usus Buntu (*Caecum*)

Usus buntu merupakan saluran pencernaan yang terletak pada persimpangan antara usus halus dan usus besar yang terdiri dari dua kantung buntu dan berfungsi untuk membantu penyerapan air serta mencerna karbohidrat dan protein dengan bantuan bakteri yang ada dalam usus buntu (North dan Bell, 1990; McNab, 1973). Panjang dan bobot sekum akan meningkat dengan meningkatnya kandungan serat kasar dalam ransum. Menurut Rose (1997) menyatakan bahwa dalam usus buntu terdapat bakteri yang membantu proses pendegradasian bahan makanan melalui proses fermentasi yang selanjutnya produk yang dihasilkan digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan zat makanan. Schaible (1979) menyatakan bahwa asimilasi dan penyerapan banyak terjadi pada usus halus tapi beberapa terjadi pada usus besar dan usus buntu. Usus buntu unggas normal berkisar antara 12 – 25 cm (Nickle, dkk., 1977). Menurut Aqsa (2016), berat usus buntu berkisar

antara 6 sampai 8 gram atau 1,4% – 1,9%. Faktor yang dapat mempengaruhi berat usus buntu adalah perbedaan ukuran tubuh, umur dan kemampuan usus buntu dalam mencerna serat kasar.

Isi dari usus buntu berupa zat-zat makanan yang tidak tercerna oleh tubuh ayam. Zat-zat tersebut akan dibuang melalui usus besar menuju kloaka (North dan Bell, 1990). Usus buntu berfungsi membantu penyerapan air, karbohidrat dan protein yang dibantu oleh mikroflora yang terdapat dalam usus buntu (Yang, dkk., 2012). Menurut Pond, dkk. (1995) dalam Ramadhan (2018), usus buntu memiliki fungsi sebagai pencerna serat di tubuh. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya bakteri fermentasi dalam usus buntu hewan. Namun jumlah serat yang ditemukan pada unggas lebih sedikit dibandingkan pada mamalia.

Kesehatan usus dapat terlihat melalui interaksi antara *necrotic enteritis* dan *coccidiosis*. Penampang usus buntu yang sehat terlihat dari halusnya isi ransum yang berada dalam usus buntu. Peran usus buntu belum berfungsi signifikan dalam sistem pencernaan (Yegani dan Korver, 2008). Hanya sebagian kecil dari air dan nutrisi yang mampu diserap oleh usus buntu dengan bantuan bakteri fermentasi. Panjang usus buntu normal menurut penelitian Dewi (2007) dalam Ramadhan (2018), dengan konsumsi ransum komersial dikisaran 0.93 – 1.53 cm/kg.

8. Usus besar (*Large Intestine/Colon*)

Usus besar juga dikenal dengan kolon, memanjang dari persimpangan *ileo-caecal* sampai kloaka. Air juga diserap kembali di kolon dan membantu keseimbangan air dalam tubuh. Usus besar relatif lebih pendek dari pada usus

halus pada ayam, panjangnya sekitar 10 cm pada ayam dewasa (Bell dan Weaver, 2002; Usman, 2010).

Menurut Suthama dan Ardiningsasi (2012) dalam Hamzah (2013) menyatakan bahwa usus besar unggas sangat pendek jika dibandingkan dengan hewan non ruminansia lain, terutama dengan babi dan manusia. Kenyataan ini dihubungkan dengan jalannya makanan di *colon* dan *caecum*, diketahui bahwa ada aktivitas jasad renik dalam usus besar unggas tetapi sangat rendah jika dibandingkan dengan non ruminansia lain.

Usus besar terdiri dari bagian kantung buntu (*caecum*) dan kolon. Fungsi dari usus besar ini sebagai tempat penyerapan air setelah pakan melewati usus halus. Fungsi lainnya adalah membentuk feses yang selanjutnya dibuang oleh kloaka (Grist, 2006). Ayam dewasa memiliki usus dengan panjang berkisar 8 – 9 cm/ekor. Menurut Amrullah (2004) dalam Ramadhan (2018), usus ayam dapat bertambah panjang, berat, dan tebalnya jika pakan yang digunakan memiliki serat atau bahan tidak tercerna yang tinggi.

9. Jantung

Jantung berfungsi sebagai pemompa darah dalam sistem transportasi atau sirkulasi tubuh. Ukuran jantung dipengaruhi oleh jenis, umur, besar dan aktivitas hewan. Persentase jantung ayam sekitar 0,42-0,70% dari bobot hidup dan persentase jantung berdasarkan beberapa hasil penelitian dengan strain dan umur yang sama. Jantung sangat rentan terhadap racun dan zat antinutrisi, pembesaran jantung dapat terjadi karena adanya akumulasi racun pada otot jantung. Menurut Aqsa (2016), bobot jantung rata-rata ayam adalah 0.5%-1.42% dari bobot hidup.

Jantung ayam memiliki empat kamar yang terdiri dari atrium kanan dan ventrikel kanan yang menerima darah terdeoksigenasi dari tubuh dan mengirimkannya ke paru-paru serta atrium dan ventrikel kiri yang menerima darah beroksigen dari paru-paru dan mengirimkannya ke tubuh. Ayam memiliki tingkat metabolisme yang lebih tinggi dari mamalia dan faktor ini menyebabkan permintaan yang tinggi terhadap kerja jantung ayam. Jantung ayam disesuaikan untuk mengatasi tekanan tinggi yang ditimbulkan oleh kadar metabolisme yang tinggi pada ayam. Peningkatan kadar metabolisme yang melebihi kadar normal mengakibatkan stres oksidatif terhadap jantung ayam dan dapat menyebabkan hipertensi, gagal jantung, stroke, serta penyakit kronis lainnya (Saleema, 2018).

10. Limpa

Limpa merupakan salah satu organ yang berkaitan dengan sistem sirkulasi yang berfungsi sebagai penampung darah, sehingga ukurannya tergantung dengan jumlah darah pada saat itu (Wandono dkk, 2013). Fungsi limpa adalah sebagai tempat cadangan darah, mengakumulasi limfosit dan makrofag, dan organ pertahanan terhadap antigen asing. Selain itu, limpa juga merupakan tempat fagositosis eritrosit tua atau tidak berfungsi oleh makrofag di pulpa merah. *Eritropoiesis* terjadi pada limpa ayam selama awal perkembangan namun pada unggas dewasa terjadi pada sumsum tulang. *Hematopoiesis extramedullary* dapat terjadi pada limpa ketika ayam mengalami pendarahan yang kronis. Stres oksidatif dapat berdampak pada kerusakan komponen sel sehingga limpa tidak dapat bekerja dengan sempurna (Saleema, 2018).

11. Hati

Hati memiliki peranan penting dan fungsi yang kompleks dalam proses metabolisme tubuh. Hati berperan dalam metabolisme karbohidrat, lemak, protein, zat besi, sekresi empedu, fungsi detoksifikasi, pembentukan sel darah merah serta metabolisme dan penyimpanan vitamin. Hati merupakan jaringan berwarna merah kecoklatan yang terdiri dari dua lobus besar, terletak pada lengkung duodenum dan rempela. Persentase hati ayam berkisar antara 1.7% - 2.8% (Aqsa, 2016).

12. Empedu

Empedu merupakan organ pencernaan tambahan yang volume atau beratnya dipengaruhi oleh status nutrisi unggas, tipe pakan yang dikonsumsi, aliran darah dan sirkulasi empedu *enterohepatic*. Komposisi cairan empedu adalah garam-garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, lesitin, lemak dan garam organik. Empedu memiliki fungsi dalam proses penyerapan lemak pakan dan ekskresi limbah produk, seperti kolesterol dan hasil sampingan degradasi hemoglobin. Fungsi utama empedu adalah menetralkan kondisi asam dari saluran usus dan mengawali pencernaan lemak dengan membentuk emulsi (Aziza, 2012).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2020, di Laboratorium Fisiologi Ternak dan Kandang Pemeliharaan Ternak Ayam Buras, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini mesin tetas otomatis, gunting, teropong telur, timbangan analitik, termometer, *hand spray*, *automatic syringe*, gelas ukur, rak telur, ember, sekop, talenan.

Bahan digunakan dalam penelitian ini yaitu telur, ayam kampung, sinbiotik komersil, fruktosa 5%, NaCL 0,9 %, alkohol, isolatip, tisu, pakan komersil butiran, air, dan desinfektan.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang mengikuti pola faktorial 2×2 dengan 3 kali ulangan berdasarkan rancangan acak kelompok. Faktor satu yaitu, *in ovo feeding* dengan dua perlakuan (*in ovo feeding* dan non *in ovo feeding*) dan faktor dua yaitu pemberian sinbiotik dengan dua perlakuan (sinbiotik dan non sinbiotik) dan tiga kali ulangan. Berdasarkan rancangan tersebut penelitian ini dengan dua tahap, yaitu:

Tahap 1 (Pra Tetas) :

Perlakuan *in ovo feeding* dengan larutan Fruktosa 5% dalam larutan NaCl Fisiologi. Pada tahap ini, ada yang di beri perlakuan *in ovo feeding* (+) dan ada yang tidak diberi perlakuan *in ovo feeding* (-).

Tabel 1. Jumlah Telur, Rataan Daya Tetas, Berat Tetas, Rasio Berat Tetas, dan Mortalitas Embrio Ayam Kampung Hasil *In Ovo Feeding* NaCl – Fruktosa

Parameter	Perlakuan	
	P1	P2
Jumlah Telur Tetas (Butir)	54	107
Jumlah telur yang sudah di <i>candling</i> (fertil)	47	100
Daya Tetas (%)	75,49	39,44
Berat Telur (g/butir)	47,20	46,58
Berat Tetas (g/ekor)	31,58	31,45
Rasio Berat Tetas (%)	0,67	0,68
Mortalitas Embrio	12	63

Keterangan : P1 (non *in ovo feeding*), P2 (*in ovo feeding*)

Estimasi jumlah telur yang digunakan adalah 180 butir. Berdasarkan rancangan yang digunakan $2 \times 2 \times 3 = 12$ unit perlakuan, setiap unit perlakuan digunakan telur sebanyak 15 butir. Jumlah telur tetas yang digunakan pada perlakuan P1 (non *in ovo feeding*) yaitu 54 butir dan pada perlakuan P2 (*in ovo feeding*) yaitu 107. Telur fertil yang digunakan pada perlakuan P1 (non *in ovo feeding*) yaitu 47 butir, pada perlakuan P2 (*in ovo feeding*) jumlah telur yang digunakan yaitu 100 butir. Jumlah telur yang menetas digunakan sebagai sampel untuk digunakan pada perlakuan P1 (non *in ovo feeding*) yaitu 35 ekor dan pada perlakuan P2 (*in ovo feeding*) yaitu 37 ekor yang diperoleh dengan cara daya tetas \times jumlah telur yang fertil.

Tahap 2 (Pasca Tetas) :

Perlakuan pemberian sinbiotik. Pada tahap ini, ada yang diberi sinbiotik (+) dan ada yang tidak diberikan sinbiotik (-). Tahap pasca tetas ini, jumlah *day old chicken* (DOC) yang digunakan yaitu 59 ekor yang diperoleh dari tiga kali penetasan.

Tabel 2. Rancangan Penelitian

Kelompok		<i>In Ovo Feeding</i>	<i>In Ovo Feeding</i>
		(IOF) (-)	(IOF) (+)
I	Sinbiotik (Syn) (-)	Syn-, IOF-	Syn-, IOF+
	Sinbiotik (Syn) (+)	Syn+, IOF-	Syn+, IOF+
II	Sinbiotik (Syn) (-)	Syn-, IOF-	Syn-, IOF+
	Sinbiotik (Syn) (+)	Syn+, IOF-	Syn+, IOF+
III	Sinbiotik (Syn) (-)	Syn-, IOF-	Syn-, IOF+
	Sinbiotik (Syn) (+)	Syn+, IOF-	Syn+, IOF+

Keterangan :

P1S1 = Non *in ovo feeding* Fruktosa + Non sinbiotik

P2S1 = *In ovo feeding* Fruktosa + Non Sinbiotik

P1S2 = Non *in ovo feeding* Fruktosa + Sinbiotik

P2S2 = *In ovo feeding* Fruktosa + Sinbiotik

Keterangan :

In Ovo Feeding : *In ovo feeding* menggunakan larutan fruktosa 5% yang dilarutkan dengan larutan NaCl 50 ml.

Sinbiotik : Sinbiotik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sinbiotik komersil.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penetasan

Telur yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari kandang pemeliharaan ayam kampung Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Telur yang digunakan merupakan telur yang dikumpulkan selama tiga hari dengan jumlah 50-60 butir. Kemudian disterilkan menggunakan alkohol 70% sebelum ditimbang dan diberi kode pada setiap telur, kemudian dimasukkan kedalam mesin tetas selama 21 hari.

2. Persiapan Mesin Tetas dan Manajemen Inkubasi

Mesin tetas yang digunakan pada penelitian ini merupakan mesin tetas sederhana dengan kontrol suhu menggunakan termostat. Sebelum digunakan mesin tetas dibersihkan terlebih dahulu menggunakan desinfektan dan diberi nampan yang berisi air ke dalam mesin tetas untuk menjaga kelembapan. Mesin tetas dinyalakan selama 24 jam sebelum telur dimasukkan dengan tujuan untuk menstabilkan suhu dan kelembapan. Suhu dipertahankan pada kisaran 37-38°C dengan kelembapan \pm 55-65%. Suhu dan kelembapan mesin tetas diamati tiga kali sehari. Hari ke-4 sampai ke-18 dilakukan pemutaran telur dua kali sehari (pagi dan sore) secara manual. Pada hari ke-6 dilakukan *candling* untuk mengetahui telur yang fertil dan memisahkan telur yang akan diinjeksi dan tidak diinjeksi. Hari ke-3 setelah menetas dilakukan pengamatan mortalitas embrio dengan memecahkan telur yang tidak menetas dan mengelompokkan menjadi tiga yaitu embrio mati pada umur 7-14 hari, 14-18 hari, dan 18-21 hari.

3. Prosedur Injeksi Natrium Klorida (NaCl) – Fruktosa 5%

Injeksi dilakukan pada hari ke-7 inkubasi dengan menggunakan larutan fruktosa 5% yang dilarutkan di dalam larutan NaCl 0,9%. Sebelum dilakukan injeksi terlebih dahulu menyiapkan larutan fruktosa %5 dan NaCl 0,9%. *Automatic syringe* disiapkan dan disterilkan menggunakan alkohol 70%. Telur fertil dikeluarkan dari mesin tetas dan *dicandling* ulang untuk mengetahui posisi injeksi pada bagian ujung runcing telur, kemudian telur dibersihkan dengan menggunakan alkohol 70% pada bagian yang ditandai sebagai posisi injeksi ditutup menggunakan *type*. Pembuatan lubang untuk injeksi dilakukan menggunakan salah satu ujung mini gunting bedah berukuran kecil pada bagian yang ditandai. Proses injeksi dilakukan dengan memasukkan campuran larutan fruktosa 5% dengan NaCl 0,9% sebanyak 0,5 mL kedalam telur menggunakan *automatic syringe* dengan kedalaman 1 cm. Lubang yang diinjeksi disterilkan menggunakan alkohol 70% kemudian ditutup dengan *type* dan selanjutnya dikembalikan kedalam mesin tetas. Jumlah telur yang diinjeksi sekitar 100 butir dan telur yang tidak diinjeksi sekitar 47 butir.

4. Manajemen Pemeliharaan Pasca Tetas

DOC (*day old chicken*) dari setiap perlakuan yang telah kering ditimbang untuk mengetahui berat tetas, kemudian diberi tanda (*wingtag*) sesuai dengan nomor telur pada bagian *marginal converst* dan dipelihara dengan cara tidak memisahkan antara jantan dan betina (*unsexsed*). Pemberian vaksin dilakukan setelah anak ayam berumur 3 hari.

Anak ayam dipelihara dalam *brooding box* yang berbeda sesuai dengan kelompok perlakuan dengan ukuran panjang 56 cm, lebar 34 cm dan tinggi 44 cm

dari umur 0 sampai 4 minggu. *Brooding box* yang digunakan dilengkapi dengan satu buah lampu pijar 25 watt sebagai pemanas dan tempat air minum. Manajemen pemeliharaan dilakukan sama pada kedua kelompok perlakuan. Umur 4 sampai 8 minggu ayam dipelihara di kandang *cages* dengan ukuran panjang 150 cm, lebar 50 cm dan tinggi 40 cm. Kandang *cages* dilengkapi dengan lampu pijar 25 watt sebagai pemanas, tempat air minum dan tempat pakan.

Pemeliharaan dilakukan selama 8 minggu, setiap 2 minggu dilakukan penimbangan berat badan pada setiap ekor ayam dan penimbangan sisa pakan. Sedangkan konsumsi air minum dihitung setiap 24 jam sekali. Pakan yang diberikan merupakan pakan komersil berbentuk butiran (*crumble*). Komposisi pakan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3. Pakan dan air minum diberi secara *adlibitum* selama pemeliharaan. Air minum yang akan digunakan, yaitu air minum yang telah di tambahkan dengan sinbiotik dan vitamin masing-masing 1g/L air diberikan mulai dari awal menetas sampai umur empat minggu, selebihnya menggunakan vitamin. Sinbiotik yang digunakan mengandung mikroorganismes yaitu *Saccarharomyces* sp., *Lactobacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp.

Tabel 3. Komposisi Pakan Fase Starter

Kandungan	Persentase (%)
Kadar Air	13,00
Protein	23,00
Lemak	5,00
Serat	5,00
Abu	7,00
Kalsium	0,90
Fosfor	0,50

Sumber: Perusahaan Komersial

Parameter yang diukur

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bobot Badan (gram/ekor)

Bobot badan ayam kampung diperoleh dengan cara menimbang ayam kampung setiap 2 kali seminggu hingga akhir pemeliharaan.

2. Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor)

Pertambahan bobot badan diperoleh dengan cara menimbang ayam kampung setiap 2 minggu sekali hingga akhir pemeliharaan kemudian bobot badan minggu ke-8 dikurangi dengan berat tetas.

3. Konsumsi Pakan (gram/ekor/hari)

Konsumsi pakan dilakukan untuk mengukur pakan yang dikonsumsi selama penelitian, maka dilakukan penimbangan berdasarkan jumlah pakan sisa yang diberikan. Pengukuran konsumsi pakan dilakukan setiap 2 minggu pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan yaitu 8 minggu.

4. Konsumsi Air Minum (ml/ekor/hari)

Konsumsi air minum dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak air minum yang dikonsumsi, maka dilakukan pengukuran berdasarkan jumlah air minum yang diberikan setiap hari, dikurangi dengan sisa air minum yang diberikan. Pengukuran konsumsi air minum dilakukan setiap 2 minggu pemeliharaan. Pemberian air minum yang diberi sinbiotik dilakukan hingga umur 4 minggu.

5. Konversi Pakan

Konversi pakan diperoleh dengan cara membandingkan antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan setiap minggunya yang akan diukur dan dihitung pada hari terakhir pemeliharaan.

6. Persentase Saluran Pencernaan dan Organ Aksesoris

Persentase organ pencernaan pada penelitian ini diperoleh dengan cara menyembelih dan disekting sampel (3 ekor ayam) pada umur 8 minggu dari setiap perlakuan. Mengeluarkan organ pencernaan dan dibersihkan sebelum ditimbang. Menimbang tembolok, proventikulus, *gizzard*, usus halus, usus buntu, usus besar, serta hati dan jantung. Menurut Amirullah (2017), persentase organ dalam dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Berat Organ Dalam (\%)} = \frac{\text{Berat organ dalam (g)}}{\text{Berat hidup ayam (g)}} \times 100$$

$$\text{Persentase Panjang Usus (\%)} = \frac{\text{Panjang segmen usus (cm)}}{\text{Total Panjang usus (cm)}} \times 100$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Adapun model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_1 + A_i + B_j + (AB)_{ij} + (AB)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana $i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, b$

$l = 1, 2, \dots, r$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan (respon) dari kelompok ke-l, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor A, taraf ke-j dari faktor B

μ = Nilai rata-rata yang sesungguhnya

K_l = Pengaruh aditif dari kelompok ke-l

A_i = Pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor A

B_j = Pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor B

AB_{ij} = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-l yang memperoleh taraf ke-i faktor A, taraf ke-j faktor B, dan taraf ke-k faktor K.