

BAB 1

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan jenis ternak unggas penghasil daging menjadi komoditas penyediaan protein hewani untuk memenuhi kebutuhan masyarakat konsumen. Keunggulan ayam broiler antara lain memiliki pertumbuhan yang cepat, sehingga dapat mencapai bobot badan tinggi dalam waktu relatif pendek dengan serat daging lunak, dan konversi ransum rendah. Ayam broiler dapat tumbuh cepat, umur potong pendek dan menghasilkan daging dengan nilai gizi tinggi (Pratiwi, 2008).

Usaha peternakan ayam broiler dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bibit, ransum, pemeliharaan dan lingkungan. Ransum merupakan faktor terpenting dalam usaha peternakan dengan kontribusi 60 – 70% dari total biaya produksi (Nuningtyas, 2014). Upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ransum dan sekaligus sebagai perangsang pertumbuhan sudah beberapa dekade digunakan aditif *antibiotic growth promoters* (AGPs). Penggunaan antibiotik berkelanjutan dalam waktu lama menimbulkan resistensi bakteri patogen dan meninggalkan residu pada daging yang tidak baik bagi kesehatan konsumen (Daud, 2005). Penggunaan AGPs dilarang di Indonesia sejak 1 Januari 2018 karena mengakibatkan efek negatif. Aditif alternatif yang alami dan ramah kesehatan baik bagi ternak inang maupun konsumen perlu diupayakan untuk menggantikan peran AGPs. Penggunaan aditif alami sebagai alternatif pengganti antibiotik

disamping kedua hal tersebut di atas juga untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ransum.

Aditif alami yang digunakan pada penelitian ini yaitu campuran probiotik dan prebiotik yang diharapkan dapat mempengaruhi performa ayam. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup jenis *L. casei* yang bermanfaat bagi ternak inang. *Lactobacillus casei* merupakan bakteri asam laktat (BAL) yang dapat berkembang dan menjaga keseimbangan mikroorganisme di dalam saluran pencernaan. Kinerja probiotik diharapkan lebih efektif bila dikombinasi dengan prebiotik. Bahan yang digunakan sebagai prebiotik adalah umbi bawang putih. Bawang putih mengandung inulin sebesar 16,6% dalam bentuk kering dan sebanyak 99,46% bila diekstrak (Koruri *et al.*, 2014). Komponen inulin atau oligosakarida tersebut merupakan sumber “makanan atau nutrisi” bagi *L. casei* secara khusus atau BAL secara umum. Bawang putih juga mengandung komponen bioaktif bersulfur antara lain *allicin*, *alliin*, *diallyl sulfide*, *diallyl disulfide*, *diallyl trisulfide*, dan *S-allyl-cysteine* berfungsi sebagai antioxidant, antibakteri, anti jamur, dan perangsang pertumbuhan (Navidshad *et al.*, 2018; Shang *et al.*, 2019).

Bawang putih sebagai prebiotik difermentasi oleh *L. casei* bersama dengan BAL endogenus menghasilkan produk metabolit berupa *short chain fatty acid* (SCFA) yang dapat menurunkan pH saluran pencernaan. Potensial hidrogen (pH) yang rendah menyebabkan bakteri patogen tidak dapat bertahan dan sebaliknya BAL mengalami peningkatan. Asam lemak rantai pendek atau SCFA sebagai hasil fermentasi dapat menurunkan pH, sehingga pertumbuhan bakteri patogen

terhambat, dan sebaliknya meningkatkan jumlah bakteri asam laktat (Faradila *et al.*, 2016). Perbaikan keseimbangan bakteri berdampak pada saluran pencernaan lebih sehat. Saluran pencernaan sehat berkaitan dengan pertumbuhan vili yang baik sangat menentukan efektifitas pencernaan dan penyerapan nutrisi. Asam butirat sebagai komponen asam lemak rantai pendek hasil fermentasi dapat menstimulasi perbanyakan sel epitel usus ditandai dengan pertumbuhan vili lebih baik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian asam butirat 0,2 sampai 0,6% meningkatkan tinggi vili dan *crypt depth* duodenum pada broiler (Panda *et al.*, 2009). Kedua aspek yaitu saluran pencernaan dan vili lebih sehat, berdampak pada penyerapan dan pencernaan lebih baik, sehingga pertumbuhan secara keseluruhan meningkat.

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan campuran *L. casei* sebagai probiotik dan tepung umbi bawang putih sebagai prebiotik terhadap panjang dan bobot saluran pencernaan dan bobot badan akhir pada ayam broiler fase *starter*. Manfaat penelitian adalah sebagai informasi dasar mengenai perkembangan saluran pencernaan, berkaitan dengan bobot badan akhir pada ayam broiler fase *starter* yang diberi campuran *L. casei* sebagai probiotik dan tepung umbi bawang putih sebagai prebiotik. Hipotesis penelitian adalah dengan penambahan campuran *L. casei* dan tepung umbi bawang putih dapat meningkatkan produktivitas ayam broiler fase *starter* melalui perbaikan kondisi saluran pencernaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler dan Produktivitasnya

Ayam broiler merupakan unggas tipe pedaging dengan produktivitas tinggi. Karakteristik ayam broiler antara lain aktif, lincah, dan pertumbuhan cepat (Suprijatna *et al.*, 2005). Seleksi genetik disertai dengan perkembangan teknologi pakan telah menghasilkan *strain* ayam broiler dengan pertumbuhan yang cepat. Populasi ayam broiler berkembang setiap tahun dengan jumlah sebanyak 1.443.349 ekor pada tahun 2014 menjadi 1.891.434.612 ekor pada tahun 2018 (Direktorat Jendral Peternakan, 2018). Ayam broiler dapat dipasarkan pada umur 3 – 6 minggu (Setiawan dan Sujana, 2009) apabila telah mencapai bobot badan 1,2 – 1,9 kg/ ekor (Suprijatna *et al.*, 2005). Ayam broiler mampu mengubah ransum menjadi daging dengan efisien. Contoh performan ayam broiler tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Performan Ayam Broiler

Umur	Bobot Badan	Konsumsi Ransum Kumulatif	FCR
---(minggu)---	-----(g/ekor)-----		
DOC	40	-	-
1	200	180	0,90
2	500	550	1,10
3	960	1.180	1,229
4	1.550	2.180	1,406
5	2.350	3.670	1,562

Sumber: Japfa Comfeed Indonesia (2012)

Pertambahan bobot badan ayam broiler umur satu minggu meningkat sangat cepat kemudian menurun perlahan pada minggu berikutnya. Kandungan nutrisi dalam ransum harus memenuhi kebutuhan ayam broiler untuk menunjang peningkatan bobot badan. Pertumbuhan ayam broiler yang cepat dapat berlangsung apabila nutrisi untuk pembentukan dan pembesaran sel memenuhi kebutuhan (North, 1984).

Konsumsi ransum berbeda-beda tiap umur ayam. Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum pada broiler adalah bobot badan, galur, jumlah produksi, tingkat cekaman, aktivitas ternak, kandungan energi dalam ransum dan suhu lingkungan (Sawadi *et al.*, 2016). Konsumsi ransum semakin tinggi pada umumnya berdampak pada peningkatan bobot badan. Fungsi nutrisi yang berasal dari ransum dalam tubuh ayam selain untuk kebutuhan hidup pokok juga harus memenuhi untuk pertumbuhan (Wijayanti *et al.*, 2011). Konsumsi ransum merupakan aspek terpenting dalam pembentukan jaringan tubuh untuk meningkatkan penambahan bobot badan pada ternak (Umam *et al.*, 2014).

Nilai konversi ransum semakin tinggi memberikan arti bahwa efisiensi penggunaan ransum semakin rendah (Yuwanta, 2004). Nilai konversi ransum yang tinggi sejalan dengan konsumsi ransum dan bobot badan yang dihasilkan. Konversi ransum dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsumsi ransum, bentuk ransum, kandungan nutrisi, kepadatan kandang, penyebaran penyakit, iklim dan temperatur (Rasyaf, 2008).

2.2. Ransum dan Kebutuhan Nutrien

Bahan pakan yang biasanya digunakan dalam penyusunan ransum unggas yaitu jagung, dedak, tepung ikan, bungkil kedelai, minyak sayur, bungkil kelapa, tepung kapur, batuan fosfat, asam amino sintesis (terutama metionin dan lisin) dan campuran vitamin mineral (Sinurat, 1999). Produktivitas ayam broiler tergantung pada kualitas ransum yang mengandung nutrien lengkap dan seimbang sesuai dengan kebutuhan. Penyusunan ransum sebaiknya menggunakan campuran bahan pakan yang mengandung sumber energi, protein, mineral dan vitamin (Suprijatna *et al.*, 2005).

Periode pertumbuhan ayam broiler terdiri dari fase *starter* (1 – 21 hari) dan *finisher* (umur 22 – 35 hari) (Murwani, 2010). Ransum ayam broiler disesuaikan menurut fase fisiologis dikarenakan kebutuhan nutrien berbeda. Setiap fase ayam broiler membutuhkan nutrien berbeda untuk mendapatkan penampilan yang optimal (Yuwanta, 2004). Pertumbuhan ayam broiler dipengaruhi oleh *strain*, ransum, faktor lingkungan dan pemenuhan kebutuhan nutrien. Kebutuhan nutrien ayam broiler berdasarkan fase pertumbuhan dapat tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Nutrien Ayam Broiler

Komponen	Periode <i>Starter</i>	Periode <i>Finisher</i>
Protein Kasar(%)	Min. 19	Min. 18
Energi Metabolis (kkal/kg)	Min. 2900	Min. 2900
Serat Kasar (%)	Maks. 6	Maks. 6
Lemak Kasar (%)	Maks.7,4	Maks. 8
Kalsium (%)	0,9 – 1,2	0,9 – 1,2
Fosfor (%)	0,6 - 1	0,6 - 1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2006)

Kebutuhan nutrisi dipenuhi dari konsumsi ransum yang digunakan untuk metabolisme, pertumbuhan sel dan jaringan, hidup pokok dan produksi (Iskandar, 2012). Kebutuhan energi untuk ayam broiler minimal sebesar 2900 kkal/kg untuk kedua fase, *starter* dan *finisher*. Energi merupakan kalori yang berfungsi sebagai “bahan bakar” yang dibutuhkan tubuh dalam proses metabolisme dan fungsi fisiologis. Energi ransum yang dimanfaatkan dalam tubuh ayam berasal dari perombakan karbohidrat dan lemak (Iskandar, 2012). Kelebihan energi menyebabkan konsumsi ransum menurun.

Kebutuhan energi harus diimbangi dengan protein. Energi dan protein merupakan 2 unsur utama yang penting diperhatikan dalam penyusunan ransum unggas karena berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas. Protein digunakan untuk pertumbuhan jaringan, pertumbuhan bulu dan hidup pokok. Kebutuhan protein untuk ayam broiler minimal sebesar 19 % pada fase *starter* dan 18% fase *finisher*. Imbangan protein, asam amino lisin dan energi metabolisme ransum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi (Resnawati dan Bintang, 2014). Keberadaan asam amino esensial dalam ransum harus sesuai kebutuhan karena tidak dapat disintesis oleh tubuh (Applegate *et al.*, 2008). Jenis asam amino esensial meliputi *methionine*, *threonine*, *tryptophan*, *valine*, *cysteine*, *glycine*, *tyrosine*, *arginine*, *histidine*, *isoleucine*, *leucine*, *lysine* dan *phenylalanine* (D’Mello, 2003). Kurangnya kandungan protein ransum mengakibatkan performan ayam menurun.

Serat kasar juga diperlukan dalam ransum unggas namun penggunaannya harus dibatasi. Serat diklasifikasikan sesuai dengan kelarutan yaitu serat larut

terdiri dari *arabinoxylans*, β -*glucans*, dan pectin, tidak larut seperti lignin (Hetland *et al.*, 2004). Serat kasar termasuk dalam klasifikasi serat tidak mudah larut karena terdiri dari selulosa dan lignin. Kebutuhan serat kasar untuk ayam broiler maksimal sebesar 6% baik pada fase *starter* maupun *finisher*. Serat kasar yang terlalu tinggi menyebabkan nilai energi produktif rendah, selain itu dapat menurunkan konsumsi ransum karena kandungan serat yang berlebihan menyebabkan ransum tidak palatable (North dan Bell, 1990; Prawitasari *et al.*, 2012). Kandungan serat kasar yang tinggi dapat mempengaruhi pencernaan nutrisi dan berdampak terhadap penurunan performa pertumbuhan pada broiler (Alvarado *et al.*, 2010). Ayam broiler tidak memiliki enzim selulase untuk memecah serat kasar hanya sedikit dapat dicerna dalam sekum dengan bantuan mikroorganisme.

Nutrien lain yang diperlukan unggas yaitu lemak, juga sebagai cadangan energi. Lemak dalam ransum merupakan sumber energi dan sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K serta untuk meningkatkan palatabilitas ransum. Lemak terdiri dari asam lemak jenuh (non esensial) dan asam lemak tidak jenuh (esensial) (Fadilah, 2006). Asam lemak jenuh antara lain asam palmitat dan asam stearat, serta asam lemak tidak jenuh meliputi asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat (Rustan dan Devron, 2005). Lemak berfungsi sebagai sumber energi cadangan, meningkatkan penyerapan vitamin yang larut lemak, dan penyerapan nutrisi menjadi lebih baik karena lemak mampu mengurangi laju digesta (Baiao dan Lara, 2005). Kebutuhan lemak kasar maksimal 7,4% pada fase *starter* dan 8% fase *finisher*.

Mineral diperlukan sebagai penunjang metabolisme pada unggas. Kebutuhan kalsium berkisar antara 0,9 – 1,2%, dan fosfor antara 0,6 – 1 % untuk ayam broiler pada kedua fase, *starter* dan *finisher*. Komponen mineral yang dibutuhkan yaitu kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), seng (Zn), belerang (Cu), dan zat besi (Fe) (Mondal *et al.*, 2007). Keseimbangan Ca dan P dalam ransum penting untuk pembentukan jaringan tulang dan jaringan target lainnya yang membutuhkan. Kekurangan Ca dapat menyebabkan perkembangan tulang tidak normal (Bangun *et al.*, 2013). Mineral untuk ayam broiler sangat dibutuhkan pada masa awal pertumbuhan, mineral juga berperan penting pada fisiologi tubuh ternak (Rasyaf, 2008).

2.3. Bawang Putih sebagai Sumber Prebiotik

Prebiotik berfungsi sebagai sumber “makanan atau nutrisi” bagi mikroorganisme menguntungkan seperti BAL. Prebiotik termasuk dalam kelompok oligosakarida yang memiliki struktur kimia yang tidak dapat dicerna oleh ternak inang (Hartono *et al.*, 2012). Oligosakarida tersebut menjadi media yang baik untuk pertumbuhan BAL dalam usus. Bawang putih mengandung oligosakarida yaitu fruktooligosakarida sebagai sumber “nutrisi” bagi BAL. Peningkatan jumlah BAL berkaitan dengan semakin tinggi produksi asam laktat dan asam lemak rantai pendek (SCFA) (Hartono *et al.*, 2016). Hasil fermentasi berupa asam lemak rantai pendek (SCFA) dapat menurunkan pH sehingga bakteri patogen tidak dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Nilai pH saluran pencernaan yang rendah dapat menghambat perkembangan bakteri patogen seperti

coliform, sehingga keseimbangan mikroflora menjadi lebih baik (Sulfani *et al.*, 2018).

Bawang putih mengandung inulin sebesar 16,6% dalam bentuk kering dan sebanyak 99,46% bila diekstrak yang berfungsi merangsang aktivitas pertumbuhan bakteri menguntungkan dalam usus, sehingga berdampak pada pencernaan dan penyerapan dapat berlangsung maksimal (Koruri *et al.*, 2014; Nurhalimah, 2018). Kandungan lain umbi bawang putih yaitu fitokimia, *allicin*, *allil* dan *diallyl sulfide* (Nuningtyas, 2014). Senyawa fitokimia dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang merugikan dalam saluran pencernaan. *Allicin* mampu membunuh mikroba penyebab pertumbuhan kapang. Senyawa *allil* dan *diallyl sulfide* berfungsi memerangi penyakit degeneratif dan mengkatifkan pertumbuhan sel baru. Kandungan komponen aktif dalam bawang putih tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Flavonoid dan Organosulfur dalam Bawang Putih

Komponen	Kandungan
Flavonoid (mg/kg berat segar)*	101,0
Organosulfur (%)**	
Diallyl sulfide	6,59
Allyl methyl disulfide	3,69
Diallyl disulfide	37,90
Allyl propyl disulfide	-
Dipropyl disulfide	0,25
1-Propenyl propyl disulfide	-
Allyl methyl trisulfide	7,26
Methyl propyl trisulfide	-
Diallyl trisulfide	28,06
Dipropyl trisulfide	< 0,1

Sumber:

* Gregorio *et al.* (2010)

** Mnayer *et al.* (2014)

2.4. Probiotik dan Prebiotik Kaitannya dengan Kinerja Saluran Pencernaan pada Unggas

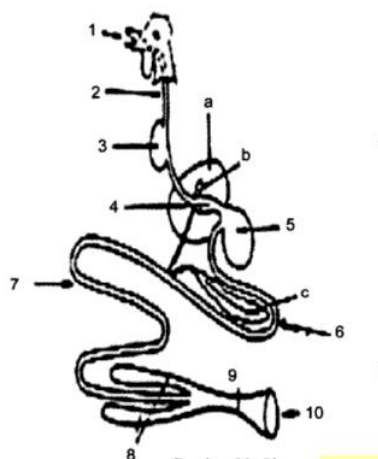
Probiotik merupakan mikroorganisme yang diberikan dalam jumlah cukup dan memberikan keuntungan kesehatan pada inang. Karakteristik probiotik yang dapat diaplikasikan pada unggas yaitu memiliki daya tahan hidup baik, tahan terhadap kondisi lingkungan saluran pencernaan, dan mampu berkompetisi dengan bakteri patogen, sehingga keseimbangan mikroflora dalam usus lebih baik (Azhar, 2009). Jadi, probiotik memiliki fungsi untuk memperbaiki keseimbangan bakteri non patogen dan patogen. *Lactobacillus casei* merupakan kelompok bakteri asam laktat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escheria coli* dan *Salmonella* (Sunaryanto *et al.*, 2014). Probiotik *L. casei* juga berkaitan dengan perbaikan sistem kekebalan tubuh, dan meningkatkan fungsi usus dengan menjaga keseimbangan mikroba (Nurhalimah, 2018). Mekanisme kerja probiotik dalam meningkatkan kerja usus antara lain mengubah pH, berkompetisi dengan bakteri patogen dalam memanfaatkan nutrisi, dan dapat memproduksi zat antibakteri dan sehingga mengurangi kesempatan bakteri patogen berkembang biak (Arista, 2012).

Penambahan campuran probiotik dan prebiotik sama halnya dengan pemberian secara tunggal berdampak positif pada saluran pencernaan. Pemberian probiotik dan prebiotik dapat meningkatkan kesehatan usus dengan mengurangi perkembangbiakan bakteri patogen (Winarno, 2004). Hubungan probiotik dan prebiotik merupakan substansi yang berkaitan karena probiotik membutuhkan substrat yang disebut prebiotik. Kombinasi probiotik dan prebiotik dapat

memperbaiki kinerja usus dan penyerapan nutrisi karena perkembangan dan jumlah vili usus meningkat (Hartono *et al.*, 2016). Kombinasi probiotik dan prebiotik dapat meningkatkan status kesehatan saluran pencernaan, pencernaan nutrisi dan kekebalan terhadap infeksi akhirnya memperbaiki performan (Yaman, 2010).

2.5. Produktivitas Unggas karena Pengaruh Pemberian Probiotik dan Prebiotik

Organ pencernaan ayam terdiri dari mulut, kerongkongan (*esophagus*), tembolok (*crop*), *proventrikulus*, *ventrikulus*, usus kecil (*small intestine*), usus buntu (*ceca*), usus besar (*large intestine*), kloaka dan anus (Fadilah, 2004). Sistem pencernaan berfungsi untuk mengubah nutrisi dari ransum menjadi sederhana untuk diserap. Faktor ransum menjadi penting untuk memaksimalkan perkembangan organ pencernaan ayam (Yudiarti *et al.*, 2012). Organ pencernaan ayam dalam kondisi normal ditunjukkan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Saluran Pencernaan Ayam (Yuwanta, 2004).

Penambahan probiotik dan prebiotik diharapkan dapat bermanfaat meningkatkan mikroflora usus, dan menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga berdampak pada pertumbuhan. Keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan ayam broiler dapat menentukan kesehatan saluran pencernaan dan efisiensi produksi (Kompiani, 2009). Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan bakteri di dalam usus halus yaitu dengan pemberian probiotik dan prebiotik.

Bawang putih sebagai prebiotik mengandung organosulfur dan flavonoid yang dapat mencegah perkembangan bakteri patogen pada usus. Bakteri patogen tidak tahan pH rendah karena mengalami denaturasi protein dan mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri tersebut (Mnayer *et. al.*, 2014). Jumlah bakteri patogen dalam usus menurun dapat dikaitkan dengan kesehatan saluran pencernaan yang lebih baik, sehingga berdampak positif terhadap penyerapan dan pencernaan nutrisi. Keberadaan *L. casei* sebagai probiotik, seperti yang dilaporkan Dibner dan Buttin (2002), dapat memperbaiki kesehatan saluran pencernaan. Kontribusi langsung probiotik terhadap inang adalah dengan adanya produksi SCFA dapat mengasamkan lingkungan usus yang berdampak pada peningkatan penyerapan nutrisi. Komponen SCFA, seperti asam butirat, berperan untuk memacu pertumbuhan sel epitel usus, sehingga vili tumbuh lebih baik (Hartono *et al.*, 2016). Aspek saluran pencernaan dan pertumbuhan vili berdampak pada penyerapan dan pencernaan lebih baik, sehingga pertumbuhan secara keseluruhan meningkat.

Kecernaan serat kasar mempunyai pengaruh yang berimbang pada kecernaan protein. Kecernaan bahan organik seperti protein mempengaruhi pertumbuhan. Kecepatan pertumbuhan didasarkan pada keseimbangan antara sintesis dan degradasi protein pada jaringan otot tubuh (Tesseraud *et al.*, 2000). Deposisi protein daging yang semakin tinggi, dalam bentuk masa protein daging, semakin besar pula kontribusinya terhadap penambahan bobot badan, dan sebaliknya (Suthama *et al.*, 2010 ; Syafitri *et al.*, 2015). Kecernaan protein berkaitan dengan kesehatan saluran pencernaan akibat pemberian inulin yang dimanfaatkan oleh BAL dan menghasilkan SCFA sebagai produk fermentasi (Fanani *et al.*, 2016). Protein berperan dalam pembentukan sel baru dan mengganti sel yang mati dalam jaringan tubuh (Ketaren, 2010). Sel dan jaringan tubuh yang dibentuk termasuk sel epitel usus halus. Pertumbuhan sel epitel usus halus yang semakin banyak merupakan indikasi permukaan serap semakin luas, sehingga memberi kontribusi positif terhadap penyerapan nutrisi dan bobot badan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2019 di kandang percobaan unggas, Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Sampel yang digunakan yaitu bobot dan panjang saluran pencernaan, khususnya usus halus meliputi duodenum, jejunum, dan ileum. Pengukuran dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1. Materi Penelitian

Ternak yang digunakan adalah *day old chicken* (DOC) ayam broiler strain *Cobb CP 707* sebanyak 120 ekor dengan rata-rata bobot badan $42 \pm 0,63$ g/ekor, ransum Ayam penelitian diberi ransum komersil CP511 dengan komposisi pada Tabel 4 ditambah CLBP sebagai perlakuan. Ransum komersil CP511 diberikan pada minggu ke 1, sedangkan ransum komersil dengan tambahan campuran diberikan pada minggu ke 2 hingga minggu ke 3. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan 20 pen kandang *litter* berukuran 80 x 90 cm diisi 6 ekor ayam masing-masing dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum. Peralatan penunjang meliputi pisau dan gunting, timbangan analitik dan pita ukur yang semua peralatan tersebut digunakan untuk memperoleh data bobot dan panjang usus halus. Kandungan komposisi ransum komersil CP511 tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrien Komposisi Ransum Komersil CP511

Nutrien	Kandungan (%)*
Energi Metabolis (Kkal/kg)**	3.258,26
Lemak*	6,15
Serat Kasar*	5,00
Protein Kasar*	23,16
Abu*	6,63
Kalsium*	0,93
Fosfor*	0,662

Sumber:

* Berdasarkan hasil analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang (2019).

** Dihitung menurut rumus Bolton (1967).

3.2. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan (masing-masing 6 ekor). Perlakuan yang diuji sebagai berikut :

Kontrol : ransum komersil tanpa aditif (Kontrol)

Antibiotik : ransum komersil dengan *zinc bacitracin* (Antibiotik)

CLBP1 : ransum komersil + CLBP 1%

CLBP2 : ransum komersil + CLBP 2%

CLBP3 : ransum komersil + CLBP 3%

3.2.1. Pembuatan Campuran *Lactobacillus casei* dan Tepung Umbi Bawang Putih.

Pembuatan tepung umbi bawang putih sebagai sumber prebiotik diawali dengan mengupas, memotong dan mengeringkan selanjutnya dihaluskan menggunakan *blender*. Probiotik *L. casei* terlebih dahulu diremajakan kemudian

populasi bakteri dihitung dengan metode *total plate count* (TPC). Jumlah bakteri yang terdeteksi melalui metode TPC yaitu $1,4 \times 10^7$ cfu/ml. Campuran *L. casei* dan tepung umbi bawang putih disiapkan dengan menginokulasi satu ose isolate bakteri *L. casei* dalam 50 ml susu skim steril (5 g susu dalam 45 ml aquades steril) selanjutnya di inkubasi selama 2×24 jam. Seluruh kultur diinokulasi kembali pada 450 ml susu skim, kemudian ditambah tepung umbi bawang putih sebagai sumber prebiotik dengan konsentrasi 1,5% (1,5% dari 500 ml = 7,5 gram), 500 ml dari total volume susu skim yaitu 50 ml + 450 ml susu skim. Larutan kemudian dihomogenkan dan diinkubasi selama 2×24 jam, selanjutnya dihitung dengan metode TPC untuk kedua kali, dan ditemukan sebanyak $1,4 \times 10^9$ cfu/ml. Campuran selanjutnya sudah siap digunakan.

3.2.2. Pemeliharaan Ayam dan Parameter yang Diamati

Ayam percobaan dipelihara pada 20 unit kandang sekat dengan ukuran 80 x 90 cm per unit, yang sebelumnya disanitasi dengan kapur. Semua kandang diberi alas sekam sebagai *litter* dan masing-masing dilengkapi dengan bohlam 60 watt sebagai penerang dan penghangat, tempat pakan dan tempat air minum. Setiap satu unit diisi 6 ekor dan dipelihara selama 21 hari. Masa adaptasi selama 1 minggu pertama dengan diberi ransum komersil tanpa *L. casei* dan tepung bawang putih. Masa perlakuan diberi ransum komersil dengan tambahan campuran kedua aditif dilakukan pada minggu ke-2 sampai ke-3.

Ayam broiler ditimbang untuk mengetahui bobot hidup pada hari ke 21. Ayam dipotong untuk mengukur panjang dan bobot saluran pencernaan,

khususnya usus halus meliputi duodenum, jejunum, dan ileum. Panjang dan bobot segmen usus halus masing-masing ditentukan menggunakan pita ukur dan timbangan analitik. Bobot relatif setiap segmen usus dihitung menggunakan rumus menurut Pertiwi *et al.* (2017) sebagai berikut:

$$\text{Presentase bobot relatif} = \frac{\text{bobot organ}}{\text{bobot hidup}} \times 100\%$$

3.3. Analisis Statistik

Data hasil penelitian diuji statistik dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Duncan ($P < 0,05$). Model linear aditif sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}; i = (1, 2, 3, 4); j = (1, 2, 3, 4, 5)$$

Keterangan:

- Y_{ij} = organ pencernaan dan bobot badan akhir ayam broiler ke- j yang memperoleh perlakuan penambahan CLBP ke- i
- μ = nilai tengah umum (rata-rata populasi) organ pencernaan dan bobot badan akhir ayam broiler
- τ_i = pengaruh perlakuan penambahan CLBP ke- i
- ϵ_{ij} = perlakuan galat percobaan dengan organ pencernaan dan bobot badan akhir ayam broiler ke- j yang memperoleh perlakuan penambahan CLBP ke- i

Hipotesis statistik

$H_0 : \tau = 0$: tidak terdapat pengaruh dari penambahan CLBP terhadap perkembangan saluran pencernaan dan bobot badan akhir ayam broiler fase starter.

$H_1 : \tau_i \neq 0$: minimal ada satu pengaruh dari penambahan CLBP terhadap perkembangan saluran pencernaan dan bobot badan akhir ayam broiler fase starter.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.