



Submitted Date: November 8, 2023

Accepted Date: November 15, 2023

Editor-Reviewer Article: A.A. Pt. Putra Wibawa & I Made Mudita

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*) DALAM RANSUM TERHADAP SISTEM PENCERNAAN BROILER

Pratama, I P. I., I W. Sudiastra, dan G. Suarta

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali
e-mail: pratama157@student.unud.ac.id, Telp +6281251338937

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian tepung maggot terhadap sistem pencernaan broiler. Penelitian ini dilakukan di Desa Tengkidak, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali dan berlangsung selama empat minggu yaitu dari bulan April-Mei 2023 menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari empat ekor broiler. Perlakuan terdiri atas P0 (tanpa suplementasi tepung maggot), P1 (ransum dengan suplementasi 3% tepung maggot), P2 (ransum dengan suplementasi 6% tepung maggot), P3 (ransum dengan suplementasi 9% tepung maggot). Variabel yang diamati adalah persentase jantung, hati, pankreas, limfa, proventrikulus, ventrikulus, empedu, usus halus, caecum, dan usus besar. Hasil dari penelitian ini menunjukkan persentase jantung, pancreas, dan caecum perlakuan P1, P2, dan P3 berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan P0, kemudian persentase berat hati, limfa, proventrikulus, ventriculus, empedu, usus halus, dan usus besar menghasilkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) dibandingkan perlakuan P0. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan 3%, 6%, dan 9% tepung maggot pada ransum komersial menurunkan persentase jantung, pancreas, dan caecum, tetapi memberikan hasil yang sama terhadap persentase berat hati, limfa, ventrikulus, proventrikulus, empedu, usus halus, dan usus besar.

Kata kunci: broiler, tepung maggot, sistem pencernaan

THE EFFECT OF ADDING BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens*) MAGGOT FLOUR IN THE RATION ON THE DIGESTIVE SYSTEM OF BROILERS

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of giving maggot flour on the broiler digestive system. This research was conducted in Tengkidak Village, Penebel District, Tabanan Regency, Bali and lasted for four weeks, namely from April-May 2023 using a

completely randomized design consisting of four treatments and four replications where each replication consisted of four broilers. Treatment consisted of P0 (without maggot flour supplementation), P1 (ration with 3% maggot flour supplementation), P2 (ration with 6% maggot flour supplementation), P3 (ration with 9% maggot flour supplementation). The variables observed were the percentage of heart, liver, pancreas, spleen, proventriculus, ventriculus, bile, small intestine, cecum and large intestine. The results of this study showed that the percentage of heart, pancreas and cecum in treatments P1, P2 and P3 was significantly different ($P < 0.05$) compared to treatment P0, then the percentage of weight of liver, spleen, proventriculus, ventriculus, bile, small intestine, and large intestine produced no significant differences ($P > 0.05$) compared to P0 treatment. The results of this study can be concluded that the addition of 3%, 6%, and 9% maggot flour to commercial rations reduces the percentage of heart, pancreas, and cecum, but gives the same results on the percentage of weight of liver, spleen, ventricle, proventriculus, bile, and small intestine, and large intestine.

Keywords: broiler, maggot meal, digestive organs

PENDAHULUAN

Broiler merupakan salah satu sumber protein hewani yang murah, dibanding dengan daging yang lain. Hasil dan kualitas produksi broiler dipengaruhi oleh faktor pakan dan manajemen pemberian pakan karena mencakup 70%-80% dari total biaya produksi (Iqbal, 2022). Bahan pakan sumber protein untuk ransum ternak di Indonesia masih tergantung dari impor, sedangkan yang lainnya seperti jagung sudah menggunakan hasil produksi dalam negeri. Hal ini mengakibatkan tingginya harga pakan sumber protein sehingga diperlukan bahan pakan sumber protein alternatif untuk ransum unggas. Oleh sebab itu, saat ini studi pakan yang berkembang diarahkan untuk menemukan sumber protein alternatif dengan menggunakan serangga.

Maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) adalah salah satu serangga yang berkualitas dan kandungan suplemennya yang telah banyak dipelajari. Maggot sangat mudah untuk dikembangkan sebagai pakan ternak, khususnya broiler, kandungan dari protein maggot *Black Soldier Fly* cukup tinggi, yaitu 40-50% dengan kandungan lemak antara 29-32% (Bosch *et al* 2014). Rambat *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa tepung maggot berpotensi sebagai pengganti tepung ikan hingga 100% untuk campuran pakan broiler tanpa adanya efek negatif terhadap pencernaan bahan kering (57,96-60,42%), energi (62,03-64,77%) dan protein (64,59-75,32%). Selain memiliki kandungan protein yang tinggi, maggot juga diketahui memiliki aktivitas antimikroba berupa *Antimicrobial Peptide* (AMP) yang bersifat bakteriosidal (Park *et al.*, 2014). Tepung maggot dengan kandungan protein yang tinggi dan memiliki aktifitas antibakteri dapat berperan terhadap kesehatan dan perkembangan saluran pencernaan broiler.

Saluran pencernaan memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup ternak. Penyerapan nutrisi oleh organ pencernaan seperti usus halus dapat berlangsung secara optimal apabila usus dalam keadaan sehat. Kesehatan usus dipengaruhi oleh populasi mikrobial atau bakteri yang hidup di dalamnya. Di dalam saluran pencernaan broiler terdapat mikroba yang bersifat patogen dan yang bersifat menguntungkan (Maneak *et al.*, 2019). Sifat antibakteri tepung maggot dapat mengurangi jumlah bakteri patogen, meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan kesehatan saluran cerna ayam.

Merujuk penelitian terdahulu bahwa pemberian maggot BSF kering dapat mempengaruhi saluran pencernaan. Pemberian maggot BSF 13% menurunkan persentase bobot pankreas, meningkatkan persentase bobot duodenum dan kolon ayam petelur strain Lohmann Brown (Kandela, 2023). Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang bagaimana pemberian tepung maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai alternatif sumber protein dalam ransum terhadap sistem pencernaan broiler dan menemukan batasan terbaik pemberian tepung maggot dalam ransum broiler.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tengkudak, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali dan berlangsung selama 4 minggu.

Broiler

Sebanyak 64 ekor broiler, umur 1 hari (DOC), tanpa perbedaan jenis kelamin (*unsexed*), dan diproduksi oleh PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk.

Kandang dan perlengkapan

Kandang yang digunakan adalah kandang dengan sistem “*postal dengan petak*”. Setiap petak kandang memiliki ukuran panjang 85 cm, lebar 95 cm, tinggi 0,5 m. Petak kandang terbuat dari triplek dan masing-masing petak dilengkapi dengan tempat pakan kapasitas 1 kg dan air minum kapasitas 1 liter yang terbuat dari plastik yang diletakkan dengan cara digantung. Penerangan kandang menggunakan lampu untuk pada kandang agar hangatnya tetap terjaga. Pada bagian bawah kandang dilapisi dengan kapur dan ditutupi dengan sekam padi dan dilapisi plastik atau koran serta dilakukannya penebaran sekam setiap tiga hari sekali.

Maggot

Maggot yang digunakan adalah maggot yang berjenis BSF (*Black Soldier Fly*) yang diolah menjadi tepung dengan cara menggiling maggot yang kering hingga halus dengan mesin penggiling. Berikut persentase kandungan nutrisi maggot BSF.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung maggot

Kandungan Nutrisi¹⁾	Jumlah (%)
Energi	3955 kcal/kg
Protein Kasar	55%
Bahan Kering	94,7%
Serat Kasar	3,73%
Lemak Kasar	14,67%
Kadar Air	5,3%
Abu	8,33%
Kandungan Mineral¹⁾	Jumlah
P	0,9%
Ca	7,56%
Kandungan Asam Amino Esensial²⁾	Jumlah
Methionone	1,82%
Lysine	4,23%
Leucin	6,35%
Isoleucine	3,05%
Histidene	3,01%
Phenyllalanine	3,53%
Valine	1,91%
Arginine	6,06%
Threonine	2,09%
Trypyopan	3,17%

Sumber: 1) Ahmad *et al* (2022)

2) Herawati *et al*. (2019)

Ransum dan air minum

Ransum yang digunakan adalah ransum komersial yaitu 511 B yang diberikan dari umur 1-35 hari yang diproduksi oleh PT. Charoen Pokphand Indonesia, Tbk.

Tabel 2. Ransum 511 yang digunakan pada umur 1-35 hari

Ransum	Perlakuan ²⁾			
	P0	P1	P2	P3
511 B (%)	100	100	100	100
Tepung maggot ¹⁾ (%)	0	3	6	9
Total	100	103	106	109

Keterangan:

1) Komposisi nutrisi maggot berdasarkan Ahmad *et al*. (2022) dan Herawati *et al*. (2019)

2) P0 sebagai kontrol, P1 ransum 511 B ditambah 3% tepung maggot, P2 ransum 511 B ditambah 6% tepung maggot, P3 ransum 511 B ditambah 9% tepung maggot

Air minum yang digunakan berasal dari PDAM setempat. Ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum* sebanyak dua kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WITA dan pukul 16.00 WITA.

Kandang dan perlengkapan

Kandang yang digunakan adalah kandang dengan sistem “*postal dengan petak*”. Setiap petak kandang memiliki ukuran panjang 85 cm, lebar 95 cm, tinggi 0,5 m. Petak kandang terbuat dari triplek dan masing-masing petak dilengkapi dengan tempat pakan kapasitas 1 kg dan air minum kapasitas 1 liter yang terbuat dari plastik yang diletakkan dengan cara digantung. Penerangan kandang menggunakan lampu untuk pada kandang agar hangatnya tetap terjaga. Pada bagian bawah kandang dilapisi dengan kapur dan ditutupi dengan sekam padi dan dilapisi plastik atau koran serta dilakukannya penebaran sekam setiap tiga hari sekali.

Peralatan penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah *gasolec* sebagai penghangat, termometer, ember, timbangan digital untuk menimbang pakan dan mencari berat ayam, sedangkan alat tulis untuk mencatat data yang diperoleh.

Metode

Rancangan penelitian

Rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 4 (empat) ulangan dan pada tiap perlakuan menggunakan 4 ekor ayam sehingga total ayam yang digunakan berjumlah 64 ekor. Pemberian ransum 511 B dilakukan dari awal pemeliharaan hari ke 1 sampai 35 dengan perlakuan P0 tanpa penambahan tepung maggot sebagai kontrol; P1 ransum dengan penambahan 3% tepung maggot; P2 ransum dengan penambahan 6% tepung maggot; P3 ransum dengan penambahan 9% tepung maggot.

Pengacakan

Pengacakan ayam dilakukan sebelum penelitian dimulai, untuk mendapatkan bobot badan yang homogen, dengan menimbang 100 ekor ayam untuk mencari bobot badan rata-rata dan standar deviasinya $47,34 \pm 2,67$ g. Kemudian ayam disebar secara acak pada petak kandang yang berjumlah 16 petak dengan jumlah ayam setiap petaknya yaitu 4 ekor ayam.

Pemberian ransum

Penelitian ini menggunakan ransum komersial 511B yang diproduksi oleh PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk dengan level tepung maggot. Pencampuran ransum dilakukan dengan cara mencampur homogen ransum komersial dengan tepung maggot. Ransum yang telah jadi, dimasukkan kedalam kantong plastic yang di beri label sesuai perlakuan.

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum perlakuan

Komponen	Perlakuan ³⁾				Standar ²⁾
	P0 ¹⁾	P1	P2	P3	
Energi (kkal/kg)	2900	3018,65	3137,3	3255,95	Min 2900
Protein (%)	22,00	23,650	25,300	26,95	Min 18
Lemak Kasar/LK (%)	5,00	5,440	5,880	6,3203	Maks 8.0
Serat Kasar/SK (%)	5,00	5,112	5,224	5,3357	Maks 6.0
Abu (%)	7,00	7,250	7,500	7,7497	Maks 8.0
Kalsium Ca (%)	0,90	1,127	1,354	1,5804	0.90-1.20
Fospor P (%)	0,60	0,627	0,654	0,681	Min 0.40

Keterangan:

- 1) Brosur makanan ternak Broiler PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk.
- 2) Standarnutrient menurut SNI (2006).
- 3) P0 sebagai control, P1 ransum 511 B dengan 3% tepung maggot, P2 ransum 511 B dengan 6% tepung maggot, P3 ransum 511 B dengan 9% tepung maggot

Pemeliharaan

Sebelum DOC (*Day Old Chick*) masuk dilakukan persiapan kandang dan peralatan serta sanitasi kandang terlebih dahulu. Pada awal kedatangan DOC, dilakukan penimbangan untuk mengetahui bobot awal DOC. Kemudian DOC diberikan larutan air gula pada tempat minum dan diganti menggunakan air biasa setelah 4 jam. Pada tempat pakan dimasukan campuran ransum sesuai dengan perlakuan. Dua minggu pertama pada setiap kandang dihidupkan lampu berdaya 15 W selama 24 jam, sedangkan setelah dua minggu, lampu hanya dihidupkan pada malam hari saja. Pengontrolan pemberian pakan dan air minum dilakukan setiap hari.

Pencegahan penyakit

Sistem *biosecurity* dilakukan pada awal penelitian yaitu dengan cara menyemprotkan *formaldehyde* keseluruh kandang. Penyemprotan *formaldehyde* dilakukan dua minggu sebelum ayam dimasukan ke kandang. Ayam dimasukan pertama kali ke kandang diberikan air gula sebelum pemberian vitamin yang digunakan adalah *vita chicks*. Pemberian vitamin dilakukan secara terjadwal.

Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan menimbang bobot dari masing-masing sistem pencernaan untuk diketahui persentasenya. Broiler yang dipotong telah berumur 35 hari dan memiliki bobot badan mendekati bobot badan rata-rata. Sebelum dipotong dan ditimbang, broiler dipuasakan selama 12 jam agar saluran pencernaan kosong dan bobot yang didapat adalah bobot bersih. Proses pemotongan dilakukan dengan memotong sisi leher depan bagian kepala broiler dan dikenakan pada *vena jugularis* dan *arteri karotis*. Setelah dipotong, darah harus keluar sebanyak mungkin. Setelah itu, bagian perut broiler akan dibelah untuk mengambil organ jantung, hati, pankreas dan limfa serta organ pencernaan yang meliputi proventrikulus, ventrikulus, empedu, usus halus, caecum, usus besar dan kloaka yang akan ditimbang masing-masing untuk diketahui persentase masing-masing sistem pencernaan broiler.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persentase jantung = $\frac{\text{berat jantung}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
2. Persentase hati = $\frac{\text{berat hati}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
3. Persentase pankreas = $\frac{\text{berat pankreas}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
4. Persentase limfa = $\frac{\text{berat limfa}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
5. Persentase proventrikulus = $\frac{\text{berat proventrikulus}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
6. Persentase ventrikulus = $\frac{\text{berat ventrikulus}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
7. Persentase empedu = $\frac{\text{berat empedu}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
8. Persentase usus halus = $\frac{\text{berat usus halus}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
9. Persentase caecum = $\frac{\text{berat caecum}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
10. Persentase usus besar = $\frac{\text{berat usus besar}}{\text{berat potong}} \times 100\%$

Analisis data

Data dari penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($P < 0,05$), maka analisis dilanjutkan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penambahan tepung maggot dalam ransum komersial sebanyak 3% (P1), 6% (P2), dan 9% (P3) tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh penambahan tepung maggot dalam ransum komersial terhadap sistem pencernaan broiler

Variabel (%)	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	P0	P1	P2	P3	
Jantung	0,58 ^d	0,54 ^c	0,49 ^b	0,46 ^a	0,03
Hati	2,35 ^a	2,30 ^a	2,03 ^a	2,21 ^a	0,19
Pankreas	0,36 ^d	0,32 ^c	0,28 ^b	0,26 ^a	0,02
Limfa	0,21 ^a	0,21 ^a	0,17 ^a	0,16 ^a	0,01
Proventrikulus	0,39 ^a	0,37 ^a	0,37 ^a	0,32 ^a	0,02
Ventrikulus	1,74 ^a	1,73 ^a	1,62 ^a	1,40 ^a	0,10
Empedu	0,17 ^a	0,14 ^a	0,13 ^a	0,14 ^a	0,02
Usus Halus	2,87 ^a	3,16 ^a	2,60 ^a	2,60 ^a	0,17
Caecum	0,47 ^d	0,43 ^c	0,35 ^a	0,37 ^b	0,02
Usus Besar	0,18 ^a	0,20 ^a	0,20 ^a	0,21 ^a	0,01

Keterangan:

1. P0: Ayam yang diberikan ransum kontrol tanpa suplementasi tepung maggot, P1: Ayam yang diberi ransum dengan suplementasi 3% tepung maggot, P2: Ayam yang diberi ransum dengan suplementasi 6% tepung maggot, P3: Ayam yang diberi ransum dengan suplementasi 9% tepung maggot
2. SEM: "Standard Error of the Treatment Mean"

Persentase jantung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase jantung pada perlakuan ransum tanpa pemberian tepung maggot (P0) adalah 0,58% (Tabel 4). Rataan persentase jantung yang diberikan ransum dengan penambahan 3% tepung maggot (P1), 6% tepung maggot (P2), dan 9% tepung maggot (P3) masing masing 6,92%, 15,14%, 20,77% berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa penambahan tepung maggot (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$).

Rendahnya bobot jantung pada perlakuan dengan penambahan tepung maggot dibandingkan dengan perlakuan kontrol dikarenakan penggunaan tepung maggot sampai

dengan level 9% tidak mengandung racun dan zat antinutrisi sehingga tidak menyebabkan kontraksi yang berlebihan pada otot jantung atau kinerja jantung di dalam tubuh tidak terlalu berat. Menurut Pratama *et al.* (2018), jantung pada broiler diketahui sangat peka terhadap racun dan zat anti nutrisi. Sejalan dengan pernyataan Aqsa *et al.* (2016) yaitu jantung rentan terhadap racun dan antinutrisi, ketika dalam darah mengandung racun dan antinutrisi maka memicu kontraksi yang berlebihan sehingga dapat menimbulkan pembengkakan jantung dan menyebabkan peningkatan bobot jantung.

Persentase hati

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase hati pada perlakuan ransum tanpa pemberian tepung maggot (P0) adalah 2,35% (Tabel 4). Rataan persentase hati yang diberikan ransum dengan penambahan 3% maggot (P1), 6% tepung maggot (P2) dan 9% tepung maggot (P3), masing masing 2,09%, 13,94%, dan 6,21% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa pemberian maggot (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hal ini dikarenakan tepung maggot tidak mengandung senyawa yang berbahaya yang bersifat racun bagi broiler sehingga tidak mengakibatkan pembengkakan hati. Pembesaran hati dapat terjadi jika bahan pakan sulit dicerna dan adanya zat toksik di dalam ransum (Hetland *et al.*, 2005). Berat hati dipengaruhi oleh bobot tubuh, jenis ternak, umur, genetik serta pakan yang diberikan.

Persentase pankreas

Rataan persentase pankreas broiler pada perlakuan P0 adalah 0,36% (Tabel 4). Rataan persentase pankreas broiler yang mendapatkan penambahan 3% tepung maggot (P1), 6% tepung maggot (P2), dan 9% tepung maggot (P3) masing-masing sebesar 9,68%, 20,52%, dan 27,22% berbeda nyata ($P<0,05$) lebih rendah dibandingkan broiler tanpa penambahan tepung maggot pada ransum (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil berbeda nyata ($P<0,05$).

Hal ini menunjukkan bahwa bahwa pengaruh penambahan tepung maggot pada taraf 3% - 9% tidak menimbulkan dampak negatif terhadap bobot pankreas broiler. Menurunnya bobot pankreas pada perlakuan dengan penambahan tepung maggot dikarenakan tepung maggot dapat memberikan pengaruh positif terhadap aktivitas enzim pencernaan (enzim amilase, lipase dan tripsin), serta dapat merangsang dinding kantong empedu mengeluarkan cairan empedu, sehingga membuat bobot pankreas menjadi menurun (Hermana *et al.*, 2008).

Persentase limfa

Rataan persentase limfa broiler menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 (kontrol) adalah 0,21% (Tabel 4). Rataan persentase limfa broiler pada ransum dengan penambahan 3% tepung maggot (P1) memperoleh hasil yang sama dengan perlakuan kontrol (P0), kemudian perlakuan penambahan 6% tepung maggot (P2) dan penambahan 9% tepung maggot (P3) masing-masing 20,03% dan 23,01% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hal ini disebabkan karena pakan dengan penambahan tepung maggot tidak menyebabkan limfa terserang penyakit atau tidak ada zat berbahaya yang terkandung dalam pakan. Aktivitas limfa mengakibatkan limfa semakin membesar atau bahkan mengecil ukurannya karena limfa terserang penyakit atau gangguan benda asing. Limfa akan berkembang pesat (membesar) saat serangan penyakit yang meradang (gejala klinis). Zat gizi yang terkandung dalam ransum dengan penambahan tepung maggot seperti energi, protein, vitamin dan mineral memiliki peranan penting dalam sistem kekebalan. Protein sangat diperlukan untuk perkembangan organ limfoid. Bahkan beberapa asam amino memiliki peranan langsung terhadap sistem kekebalan. Contohnya metionin yang berperan meningkatkan aktivitas kerja timus dan *bursa fabrisius*. Kekurangan metionin akan mengakibatkan ayam kekurangan sel darah putih, dan ukuran *bursa fabrisius* menjadi lebih kecil dibandingkan ukuran normalnya. Ketersediaan lisin yang cukup dapat meningkatkan level imunoglobulin yang menentukan level atau titer antibodi. Lisin juga digunakan untuk memelihara sistem kekebalan dan sintesa imunoglobulin yang disekresikan lewat mukosa usus (Ardeamanta *et al.*, 2014).

Persentase proventrikulus

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase proventrikulus pada perlakuan ransum tanpa pemberian tepung maggot (P0) adalah 0,39% (Tabel 4). Rataan persentase proventrikulus yang diberikan ransum dengan penambahan 3% maggot (P1), 6% tepung maggot (P2) dan 9% tepung maggot (P3), masing masing 5,05%, 5,11%, dan 15,99% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa pemberian maggot (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hal yang menyebabkan bobot proventrikulus tidak berbeda nyata disebabkan oleh kandungan serat kasar pada ransum dengan penambahan tepung maggot antar perlakuan relatif

sama dan tidak mempengaruhi kinerja proventrikulus. Kandungan serat kasar dalam ransum merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi morfologi dan histologi saluran pencernaan (Hetland dan Svihus, 2001). Semakin meningkat serat kasar di dalam ransum maka secara linear bobot proventrikulus juga mengalami peningkatan pada broiler (Chinajariyawong and Muangkeow, 2011). Leeson and Summer (2005) menambahkan semakin tingginya serat kasar dan fitat pada pakan yang akan diberikan kepada ayam pedaging maka akan mempengaruhi pembesaran dan penipisan organ proventrikulus. Pakan berada di dalam proventrikulus sangat cepat sehingga belum tercerna semuanya langsung menuju ke ventrikulus. Rataan persentase bobot proventrikulus hasil penelitian secara berturut-turut adalah 0,39%, 0,37%, 0,37% dan 0,32%.

Persentase ventrikulus

Rataan persentase ventrikulus broiler menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 (kontrol) adalah 1,74% (Tabel 4). Rataan persentase ventrikulus broiler pada ransum dengan penambahan 3% tepung maggot (P1), 6% tepung maggot (P2), dan 9% tepung maggot (P3) masing-masing 0,60%, 7,31%, dan 19,95% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (P0).

Persentase berat ventrikulus yang diperoleh pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 masing-masing adalah 1,74%, 1,73%, 1,62%, dan 1,40% dari bobot potong (Tabel 4), secara statistik tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Hal ini disebabkan karena penambahan tepung maggot dalam ransum komersial memiliki kandungan serat kasar antar perlakuan masih di dalam ambang batas optimal pada broiler, yakni dibawah 6% sehingga dapat meringankan beban kerja ventrikulus. Sejalan dengan pendapat Rosyani (2013) menyatakan serat yang tinggi dalam pakan akan memperbesar ukuran ventrikulus karena organ tersebut dipacu untuk lebih banyak bekerja secara fisiologis dalam memproses pencernaan serat, baik secara mekanik maupun enzimatik. Hal ini mengakibatkan beban ventrikulus menjadi lebih besar untuk memperkecil ukuran partikel ransum secara fisik sehingga urat daging ventrikulus tersebut akan lebih tebal yang berdampak pada membesarnya ukuran ventrikulus meskipun hal tersebut tidak mempengaruhi fungsi fisiologis dari ventrikulus.

Persentase empedu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase empedu pada perlakuan ransum tanpa pemberian tepung maggot (P0) adalah 0,17% (Tabel 4). Rataan persentase empedu yang diberikan ransum dengan penambahan 3% maggot (P1), 6% tepung maggot (P2) dan 9%

tepung maggot (P3) masing masing 15,99%, 20,30%, dan 14,38% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa pemberian maggot (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hal ini dikarenakan pemberian tepung maggot dalam ransum sebagai sumber protein dan lemak tidak berpengaruh negatif terhadap persentase bobot empedu. Kebutuhan protein yang sudah terpenuhi menyebabkan empedu dapat berfungsi optimal untuk memecah lemak di dalam tubuh (Nofriandi *et al.* 2021). Bobot empedu juga dipengaruhi oleh banyaknya cairan yang dikeluarkan oleh empedu di hati. Empedu dapat membesar apabila kerja hati meningkat. Hal ini dikarenakan kebutuhan cairan empedu akan meningkat sehingga terjadi peningkatan bobot kantong empedu (Darwis *et al.* 1991).

Persentase usus halus

Rataan persentase usus halus broiler menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 (kontrol) adalah 2,87% (Tabel 4). Rataan persentase usus halus broiler pada ransum dengan penambahan 3% tepung maggot (P1) menunjukkan 10,28% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan P0, sedangkan perlakuan penambahan 6% tepung maggot (P2) dan 9% tepung maggot (P3) masing-masing 9,37% dan 9,19% tidak berbeda nyata ($P>0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (P0).

Data persentase usus halus broiler sebagaimana tersaji pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung maggot dalam pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap persentase usus halus. Hal ini disebabkan karena maggot mempunyai zat anti nutrisi yaitu kitin yang dapat menyebabkan ayam sulit mencerna makanan. Seperti yang disampaikan oleh Kastalani *et al.* (2021) bahwa maggot merupakan jenis insekta yang memiliki faktor pembatas di dalam tubuhnya yaitu kitin dan dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein yang menyebabkan protein tidak mampu dicerna didalam saluran pencernaan unggas, maka pemanfaatan protein menjadi kurang maksimal. Menurut Ketaren (2010) protein berperan dalam pembentukan sel, mengganti sel yang mati dan membentuk jaringan tubuh. Sel jaringan tubuh yang dibentuk termasuk didalamnya yaitu sel epitel usus halus. Semakin banyak sel epitel usus halus maka permukaannya semakin luas dan jumlah vili akan semakin banyak sehingga bobot usus halus akan semakin berat dan penyerapan nutrisi akan maksimal. Sejalan dengan pendapat Purnata *et al.* (2018) Pertumbuhan panjang vili usus halus berhubungan erat dengan potensi usus halus dalam menyerap sari-sari makanan.

Persentase caecum

Rataan persentase caecum pada P0 adalah 0,47% (Tabel 4). Rataan persentase caecum broiler pada perlakuan P1 7,38% berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (P0), sedangkan P2 dan P3 yaitu 25,87%, dan 20,89% berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan broiler tanpa penambahan tepung maggot pada ransum (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$).

Menurunnya bobot caecum disebabkan karena nutrisi pada pakan dengan penambahan tepung maggot ini dapat dicerna dengan baik di usus halus, sehingga tidak ada sisa nutrisi dari usus halus yang tidak tercerna yang mengakibatkan caecum bekerja lebih keras dan mengakibatkan peningkatan bobot caecum. Sesuai dengan pendapat Has dan Napirah (2014) bobot caecum dipengaruhi oleh jumlah pakan yang tidak terserap pada usus halus dan banyaknya serat yang belum terurai.

Persentase usus besar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase usus besar pada perlakuan ransum tanpa pemberian tepung maggot (P0) adalah 0,18% (Tabel 4). Rataan persentase usus besar yang diberikan ransum dengan penambahan 3% maggot (P1), 6% tepung maggot (P2) dan 9% tepung maggot (P3), masing masing 15,83%, 13,34%, dan 20,06% tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian maggot (P0). Secara statistika pada variabel ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi tepung maggot tidak mempengaruhi peningkatan bobot usus besar berdasarkan fungsinya yaitu tempat penyerapan air dengan tujuan meningkatkan kadar air di dalam sel tubuh dan menjaga keseimbangan air broiler. Menurut Bell dan Weaver (2002) usus besar merupakan tempat penyerapan air dengan tujuan meningkatkan kadar air di dalam sel tubuh dan menjaga keseimbangan air broiler. Usus besar berfungsi sebagai penyalur sisa makanan dari usus halus ke kloaka dan tempat terjadinya penyerapan air dan mineral (Gunawan, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan 3%, 6%, dan 9% tepung maggot pada ransum komersial menurunkan persentase jantung, pancreas, dan caecum, tetapi memberikan hasil yang sama terhadap persentase berat hati, limfa, ventrikulus, proventrikulus, empedu, usus halus, dan usus besar

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan kepada peternak broiler untuk memanfaatkan maggot hingga taraf 9% sebagai bahan campuran ransum komersial, disisi lain penambahan 9% tepung maggot tidak mengganggu organ pencernaan seperti usus halus sehingga dapat bekerja secara normal dalam membantu proses pencernaan. Serta dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi data ilmiah untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. Ngakan Putu Gede Suardana, M.T., Ph.D., IPU., Dekan Fakultas Peternakan Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng., Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., MP., IPM., ASEAN Eng. atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Ullah, M., Alkafafy, M., Ahmed, N., Mahmoud, S. F., Sohail, K., dan Sayed, S. 2022. Identification of the economics, composition, and supplementation of maggot meal in broiler production. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(6), 103277.
- Aqsa, A.D., Kiramang, K. and Hidayat, M.N. 2016. Profil organ dalam ayam pedaging (broiler) yang diberi tepung daun sirih (*piper betle linn*) sebagai imbuhan pakan. *Jurnal Ilmu dan Industri Perternakan*. 3(1) : 148-159.
- Ardeamanta, G. R., Sarengat, W., dan Mahfudz, I. D. 2014. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) dalam Ransum Terhadap Ketahanan Tubuh Broiler. (*Effect of Katuk Leaf Powder (Sauropus androgynus) in Feed Ration on Broiler Endurance*) (Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip).
- Badan Standar Nasional. 2006. Pakan Ayam Ras Pedaging Masa Akhir (Broiler *Finisher*).
- Bell, D. D. dan W. D. Weaver. 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. 5th Edition. Springer Science plus Business Media, Inc. Spiring Street, New York.
- Bosch, G., S. Zhang, D. G. A. B. Oonincx, and W. H. Hendriks. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *J Nutr Sci*. 3 :1-4.

- Chinajariyawong, C., and C. Muangkeow. 2011. Carcass yield and visceral organs of broiler chickens fed palm kernel meal or *Aspergillus wentii* TISTR 3075 fermented palm kernel meal. *Walailak J. Sci. dan Tech.* 8(2): 175-185.
- Darwis, S.N., Indo, A.B.D.M. and Hasiyah, S. 1991. Tanaman Obat Familia Zingiberaceae, in, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Industri, Bogor.
- Gunawan. Y. 2011. Organ dalam ayam kampung umur 10 minggu yang diberi ransum mengandung bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas L*) terfermentasi *Rhizopus oligosporus*. Skripsi.Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- H. Has and A. Napirah, “Efek Peningkatan Serat Kasar dengan Penggunaan Daun Murbei Dalam Ransum Broiler Terhadap Presentase Bobot Saluran Pencernaan,” *J. ilmu dan Peternak. Trop.*, vol. 1, no. 1, pp. 63–69, 2014.
- Herawati, V. E., Susilo, A., Pinandoyo, P., Hutabarat, J., Wirasatriya, A., dan Radjasa, O. K. 2019. Optimization of fish meal substitution with maggot meal (*Hermetia illucens*) for growth and feed utilization efficiency of juvenile *Litopenaeus vannamei*.
- Hermana, W., Puspitasari, D. I., Wiryawan, K. G., dan Suharti, S. 2008. Pemberian tepung daun salam (*Syzygium polyanthum (Wight) Walp.*) dalam ransum sebagai bahan antibakteri *Escherichia coli* terhadap organ dalam broiler. *Media Peternakan*, 31(1).
- Hetland, H. and B. Svihus. 2001. Effect of oat hulls on performance, gut capacity and feed passage time in broiler chickens. *Br. Poultry Sci.*, 42: 354-361
- Hetland, H., B. Svihus, and M. Choctt. 2005. Role of insoluble fiber on ventrikulus activity in layers. *J. Apply. Poultry Res.* 14: 38–46.
- Iqbal M. 2022. Model optimasi komposisi ransum pakan ternak berbasis limbah kelapa sawit untuk minimasi biaya produksi ransum pakan ternak [tesis]. Padang (ID): Universitas Andalas.
- Kandela, R. Evaluasi Pemberian Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap Organ Dalam dan Saluran Pencernaan Ayam Petelur Strain Lohmann Brown.
- Kastalani, K., Kusuma, M. E., Herlinae, H., dan Yemima, Y. 2021. Pengaruh Penambahan Pakan Berbahan Dasar Maggot dan Dedak Padi Pada Pakan Basal Terhadap Bobot Hidup, Karkas dan Giblet Broiler. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 46(1), 44-52.
- Ketaren, P. P. 2010. Kebutuhan gizi ternak di Indonesia. *Wartazoa.* 4:172-180.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 2005. *Commercial Poultry Nutrition*. 3rd Ed. Ontario (CA): University Books
- Maneak, C. L., Dewi, G. A. M. K., dan Wijana, I. W. 2019. Persentase dan panjang saluran pencernaan ayam broiler yang mendapat ransum mengandung kulit buah naga difermentasi. *Journal of Tropical Animal Science*, 7(3), 1231-1245.

- Nofriandi, N., Insulistyowati, A., Wigati, S., dan Rahayu, P. 2021. Artikel Pemberian Ramuan Jahe (*Zingiber Officinalle*) dan Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Berprobiotik Dalam Air Minum Terhadap Kadar Kolesterol Darah Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), 141-154.
- Park, S. I., B.S. Chang, and S.M. Yoe. 2014. Detection of antimicrobial substances from larvae of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: *Stratiomyidae*). *Entomological Research*. 44(2): 58-64.
- Pratama, I W. A., N. W. Siti, dan N. M. S. Sukmawati. 2018. Pengaruh Abu Agnihotra dalam Pakan Komersial Terhadap Organ Dalam Ayam Broiler Umur 5 Minggu. PS. *Peternakan*, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar
- Purnata, I. D. A., Berata, I. K., dan Kardena, I. M. 2018. Studi perkembangan histologi jejunum ayam broiler yang diberikan suplemen asam butirat. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7, 531-9.
- Rambet, V., J.F. Umboh, Y.L.R. Tulung, dan Y.H.S. Kowel. 2016. Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illuctomberlinens*) sebagai pengganti tepung ikan. *J Zootek*. 36:13-22.
- Rosyani, S. 2013. Pemberian Pakan Konsentrat Mengandung Tepung Inti Sawit yang Ditambahkan Pollard atau Dedak dan Pengaruhnya terhadap Persentase Organ Dalam Broiler. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.