PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) DALAM RANSUM TERHADAP KANDUNGAN *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) DARAH AYAM JOPER BETINA

Skripsi

Oleh

DWI NUR LAILA

JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

ABSTRACT

THE EFFECT OF SUPLEMENTATION OF MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF) FLOUR IN RATION ON LOW DENSITY LIPROTEIN (LDL) AND HIGH DENSITY LIPROTEIN (HDL) CONTENT OF FEMALE JOPER'S BLOOD

By

Dwi Nur Laila

This study aims to determine the best dose of maggot flour on LDL and HDL blood of female joper chickens. This research was conducted in February – March 2022 and is located at the Joper Daffa Chicken Farm, Labuhan Dalem, Tanjung Happy District, Bandar Lampung City. LDL and HDL examinations were carried out at the Pramitra Biolab Indonesia Clinical Laboratory, Way Halim, Bandar Lampung. The experiment used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 designs. The treatments were rations without supplementation of maggot flour (P0), rations with 5 % maggot flour supplementation (P1), rations with 10 % maggot flour supplementation (P2), and rations with 15 % maggot flour supplementation (P3). The data obtained were analyzed using analysis of variance and further tested using the Least Nyara Difference (BNT) test. The results of the analysis showed that maggot flour supplementation up to 15 % had no significant effect (P>0,05) on Low Density Lipoprotein (LDL) levels and the results showed that the ration without maggot flour supplementation (P0) with ration 10 % maggot flour supplementation (P2) had a significant effect (P<0,05) on the high density lipoprotein (HDL) blood of female joper chickens.

Keyword : HDL *(High Density Lipoprotein)*, Joper, LDL *(Low Density lipoprotein)*, , Maggot Flour.

ABSTRAK

PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) DALAM RANSUM TERHADAP KANDUNGAN *LOW DENSITY LIPROTEIN* (LDL) DAN *HIGH DENSITY LIPROTEIN* (HDL) DARAH AYAM JOPER BETINA

Oleh

Dwi Nur Laila

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik pemberian tepung maggot terhadap LDL dan HDL darah ayam joper betina. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari – Maret 2022 dan berlokasi di Peternakan Ayam Joper Daffa, Labuhan Dalem, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung. Pemeriksaan LDL dan HDL dilakukan di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Way Halim, Bandar Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu ransum tanpa suplementasi tepung maggot (P0), ransum dengan suplementasi 5 % tepung maggot (P1), ransum dengan suplementasi 10 % tepung maggot (P2), dan ransum dengan suplementasi 15 % tepung maggot (P3). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dan diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyara Terkecil (BNT). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa suplementasi tepung maggot sampai 15 % tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan hasil analisis ragam menunjukkan ransum tanpa suplementasi tepung maggot (P0) dengan ransum ditambah suplementasi tepung maggot 10 % (P2) berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap *High density lipoprotein* (HDL) darah ayam joper betina.

Kata Kunci: HDL *(High Density Lipoprotein)*, Joper, LDL *(Low Density lipoprotein)*, Tepung Maggot.

PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) DALAM RANSUM TERHADAP KANDUNGAN *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) DARAH AYAM JOPER BETINA

Oleh

Dwi Nur Laila

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

Judul Skripsi	: **PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) DALAM RANSUM TERHADAP KANDUNGAN *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) DARAH AYAM JOPER BETINA**
Nama Mahasiswa	: Dwi Nur Laila
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1814241015
Program Studi	: Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Fakultas	: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.	**Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S**
NIP. 19680728 199402 2 002	NIP. 19580506 198410 1 001

2. Ketua Jurusan Peternakan

18/11-22

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si
NIP. 19670603 199303 1 002

Dipindai dengan CamScanner

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua : **Sri Suharyati, S. Pt., M.P.** _____

Sekertaris : **Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.** _____

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.** _____

2. **Dekan Fakultas Pertanian**

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Oktober 2022

Dipindai dengan CamScanner

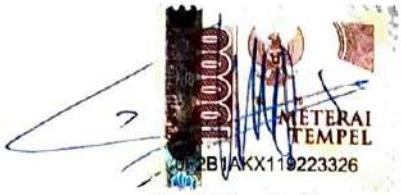
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung 15 November 2022

Yang Membuat Pernyataan



Dwi Nur Laila

NPM. 1814241015

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Dwi Nur Laila, lahir di Air Naningan 17 April 2000. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri pasangan Bapak Suyitno dan Ibu Nuryani. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK PKK Way Harong pada tahun 2006, sekolah dasar di SD Negeri 1 Way Harong pada tahun 2012, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Pulau Panggung pada tahun 2015, sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Talang Padang pada tahun 2018. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2018.

Selama menjadi mahasiswa, penulis merupakan salah satu anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Batutegi, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus Februari--Maret 2021. Selanjutnya, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di KPT Maju Sejahtera, Tanjung Bintang, Lampung Selatan pada Agustus--September 2021.

Motto

“Mulailah Dari Tempatmu Berada. Gunakan Yang Kau Punya. Lakukan Yang Kau Bisa”
-Arthur Ashe-

“Kesempatan Bukanlah Hal yang Kebetulan. Kamu Harus Menciptakannya.”
-Chris Grosser-

“One Of The Greatest Regrets In Life Is Being What Others Would Want You To Be, Rather Than Being Yourself.”
-Sannon L. Alder-

“Jika Lelah Dengan Sesuatu, Beristirahatlah Sejenak dan Mulai Lagi, Bukan menyerah. Kemampuan Manusia Untuk Mencapai Sesuatu Berbeda-Beda, Tidak Bisa Disamakan”

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T. karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Suplementasi Tepung Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam Ransum terhadap Kandungan Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) Darah Ayam Joper Betina, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan--atas kesediannya memberikan masukan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.--selaku Pembimbing Akademik --atas semua nasihat, motivasi, dan dukungannya dalam penyelesaian skripsi ini
4. Ibu Sri Suharyari, S. Pt., M.P.--selaku Pembimbing Utama--atas bimbingan, nasehat, arahan dan saran selama penelitian dan dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna,M.S.--selaku Pembimbing Anggota--atas bimbingan, arahan, dan motivasi selama penelitian dan proses penyelesaian skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Farida Fathul., M.Sc.--selaku Pembahas--atas semua nasihat dan motivasi, serta dukungannya dalam menyelasaikan skripsi ini
7. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah yang akan menjadikan bekal dan pengalaman berharga bagi penulis;
8. Bapak dan Ibu Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia yang telah membantu kepada penulis selama melaksanakan penelitian;

9. Ayahanda Suyitno dan Ibu Nuryani serta Kakak saya Eka Febriyanti dan Adik saya Nelis Seftiyana tercinta;
10. Bapak Daffa selaku pemilik peternakan yang telah menfasilitasi penulis dalam pelaksanaan penelitian;
11. Seluruh Bapak dan Ibu Guru dari TK, SD, SMP, SMA, atas segala ilmu yang diberikan, yang mendewasakan dalam bertutur dan bertindak;
12. Nuke Kristanti, Amara Nabila, Made Kristian Pangaribuan, Hendrik Julian, Doni Ramadhan, dan Wahyu Purnomo Aji, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
13. Minda Tuwaring Putri, Selvi Hidayanti, Nia Mardanti, dan Khoiriyah Dea Setyana, yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, bantuan, dan nasihat kepada penulis;
14. Keluarga besar jurusan peternakan angkatan 2018 atas suasana kekeluargaan dan kenangan selama masa studi perkuliahan serta dukungan yang diberikan kepada penulis.
15. Taeyong, Jaemin, Haechan, Jaehyun, serta semua member *Neo Culture Technology* yang telah menghibur dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis;

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah S.W.T. Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 15 Oktober 2022
Penulis,

Dwi Nur Laila

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pertambahan penduduk yang semakin pesat bersamaan dengan meningkatnya kebutuhan protein hewani, maka dibutuhkan tambahan produk hewani. Ternak unggas memberikan kontribusi yang sangat besar sebagai pemasok protein hewani dikarenakan harganya yang terjangkau dibandingkan daging jenis ternak lain.

Ayam joper merupakan hasil persilangan antara ayam kampung jantan dengan ayam betina ras jenis petelur, dari hasil persilangan tersebut menghasilkan pertumbuhan ayam lebih cepat dibandingan dengan ayam kampung biasa. Persilangan ayam buras betina dan ayam ras jantan sampai grade 1 bertujuan agar tetap menjaga penampilan fenotipe dari persilangan tersebut memiliki perbandingan komposisi darah 50 % : 50 %, jika dilakukan proses grading up persilangan semakin mendekati ayam ras (Suprijatna *et al.*, 2005). Produktivitas ayam kampung super memang rendah, rata-rata per tahun hanya 60 butir dengan berat telur rata-rata 30 gram/butir. Berat badan ayam jantan tua tidak lebih dari 1,9 kg sedangkan yang betina lebih rendah lagi (Rasyaf, 2006). Ayam joper memiliki karakteristik yang berbeda dengan ayam kampung pada umumnya. Ayam joper dapat diproduksi dalam jumlah banyak dengan bobot seragam, pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampung, memiliki tingkat kematian yang rendah, mudah beradaptasi dengan lingkungan dan memiliki citarasa yang tidak berbeda dengan ayam kampung (Gunawan, 2001).

Produktivitas ayam kampung super yang rendah disebabkan oleh asupan nutrisi yang kurang. Kurangnya nutrisi yang terkandung dalam ransum akan menyebabkan pertumbuhannya terhambat sehingga diperlukan upaya untuk

meningkatkan kualitas ransum, salah satu upaya yang dapat meningkatkan kualitas ransum adalah dengan cara suplementasi pakan tinggi protein. Pakan merupakan faktor penting dalam pemeliharaan dan peningkatan produktivitas ayam kampung super. Penyediaan pakan yang berkualitas merupakan komponen terbesar dalam usaha peternakan yaitu sebesar 50--70% dan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan dalam industri peternakan (Katayane *et al*., 2014), sehingga sangatlah penting untuk mencari ransum yang dapat menghemat biaya, tetapi tetap memenuhi kebutuhan nutrisi ayam. Solusi dari permasalahan diatas dengan pembuatan ransum. Pembuatan ransum harus memperhatikan kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan. Kandungan protein yang cukup pada ransum merupakan hal penting pada proses pertumbuhan ayam. Protein adalah komponen penting dan paling mahal dalam formula pakan dibandingkan nutrisi lain karena fungsinya yang penting dalam pembentukan jaringan tubuh (Beski *et al.*, 2015). Salah satu bahan pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi adalah maggot.

Maggot merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai sumber protein. Maggot berasal dari Black Soldier Fly (BSF) yang telah berbentuk larva. Kandungan protein yang diperoleh maggot cukup tinggi, yaitu 40--50 % (Muslim *et al*., 2019). Maggot BSF atau lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*, Diptera: *Stratiomyidae*) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya dan kandungan nutriennya. Data tersebut menjadi pertimbangan utama untuk menjadikan maggot sebagai sumber protein dalam pakan. Pemberian maggot dalam bentuk segar sudah banyak dilakukan, namun masih bisa memberikan dampak negatif terhadap ternak unggas, terutama pada sistem pencernaan yang mengakibatkan kelumpuhan. Hal tersebut mendasari dilakukannya modifikasi maggot dalam bentuk Konsentrat untuk mengatasi permasalahan penggunaan maggot segar. Penambahan tepung maggot diharapkan dapat meningkatkan kualitas nutrisi. Hal ini disebabkan tepung maggot memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga memperbaiki atau meningkatkan protein dalam ransum.

Salah satu parameter yang dapat menentukan kesehatan ayam adalah dengan mengetahui kandungan *Low density lipoprotein* (LDL) dan *High density lipoprotein* (HDL). LDL sering disebut sebagai kolesterol jahat karena dapat menempel pada pembuluh darah. Sebaliknya, HDL merupakan lemak yang dapat melarutkan kandungan LDL dalam tubuh. HDL kerap di sebut sebagai lemak yang baik, karena dalam operasinya ia membersikan kolesterol LDL dari dinding pembuluh darah dengan mengangkutnya kembali ke hati.

Low density lipoprotein dan *high density lipoprotein* membutuhkan protein yang ada dalam maggot untuk membantu mengangkut kolesterol atau mengangkat lemak dalam darah karena lemak tidak larut dalam air. Di dalam darah terdapat tiga jenis lipid yaitu kolesterol, trigliserid dan fosfolipid. Oleh karena sifat lipid yang susah larut dalam air, maka perlu dibuat bentuk yang terlarut. Untuk itu dibutuhkan zat pelarut yaitu suatu protein yang disebut apolipoprotein. Senyawa lipid dengan apolipoprotein ini dikenal dengan lipoprotein (Guyton, 2007)

Penelitian tentang suplementasi tepung maggot dalam ransum ayam joper terhadap LDL dan HDL belum banyak di laporkan, berdasarkan itu perlu dilakukan penelitian ini. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin meneliti tentang pengaruh suplementasi tepung maggot BSF dalam ransum BR 1 dengan taraf 0%; 5%; 10%; dan 15% terhadap kandungan LDL dan HDL ayam joper.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh suplementasi tepung maggot terhadap kandungan LDL dan HDL darah ayam joper betina
2. Mengetahui persentase terendah dan terbaik suplementasi tepung maggot BSF terhadap kadar LDL dan HDL darah ayam joper betina.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada akademisi dan peternak mengenai suplementasi tepung maggot BSF terhadap LDL dan HDL pada ayam joper.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kolesterol adalah suatu zat lemak yang beredar di dalam darah diproduksi oleh hati dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kolesterol yang berlebihan dalam darah akan menimbulkan masalah terutama pada pembuluh darah jantung dan otak. Menurut Soeharto (2014), kolesterol merupakan lemak kompleks yang dihasilkan oleh tubuh dengan tujuan berbagai fungsi. Kolesterol disintesis di dalam hepar, kolesterol merupakan komponen utama struktur semua membran sel. Kolesterol disamping merupakan bahan baku struktur sel juga merupakan bahan dasar pembentukan komponen beberapa hormon seperti hormon adrenalin, hormon estrogen, dan hormon testosterone. Kolesterol juga merupakan bahan penting penyusun vitamin D dan asam empedu. Kolesterol terdiri dari kilomikron, VLDL, LDL dan HDL.

Low density lipoprotein dan *high density lipoprotein* merupakan kelompok lipoprotein. Masyarakat sering menyebut LDL sebagai kolesterol jahat karena dapat mengendapkan lemak pada dinding arteri serta menarik makrofag dan menyebabkan aterosklerosis. Masyarakat sering menyebut HDL sebagai kolesterol baik atau kolesterol sehat karena dapat memisahkan molekul lemak dari makrofag pada dinding arteri (Toth, 2005).

Menurut Mustikaningsih (2010), unggas dalam masa pertumbuhan membutuhkan kolesterol sebagai penyusun membran sel, namun produk unggas merupakan bahan pangan, maka harus aman untuk dikonsumsi. Salah satu indikatornya adalah rendah kolesterol, maka produk unggas harus rendah kolesterol. Pencegahan deposisi kolesterol pada unggas dapat dilakukan dengan penambahan

probiotik. Probiotik ikut berperan dalam mengatur keseimbangan mikroba saluran pencernaan, dapat meningkatkan kekebalan tubuh, mendukung pertumbuhan, meningkatkan efisiensi dan konversi pakan serta membantu mengoptimalkan penyerapan zat makanan. Protein pakan setelah masuk dalam saluran pencernaan mengalami dua fase yaitu katabolisme dan anabolisme, dan kedua proses tersebut terjadi secara bersamaan. Salah satu contoh proses anabolisme (sintesis) protein dalam tubuh adalah deposisi protein dalam bentuk otot. Menurut Soelistyono (1976), peningkatan protein merupakan pemacu utama dalam peningkatan pertumbuhan. Peningkatan rasio efisiensi protein akibat pemberian probiotik dapat dilihat dari persentase penambahan bobot badan terhadap jumlah protein yang dikonsumsi. Salah satu probiotik yang dapat digunakan sebagai aditif pakan pada unggas adalah fungi.

Tingginya kadar VLDL dan LDL yang diseksresikan dapat menimbulkan endapan kolesterol dalam darah, karena VLDL dan LDL merupakan protein transport yang membawa trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dari hati ke seluruh jaringan. HDL akan mengangkut kolesterol ke dalam hati selanjutnya dipecah menjadi asam empedu dan dibuang melalui ekskresi tubuh (Sukarsa, 2004). LDL dan HDL membutuhkan protein yang ada dalam maggot untuk membantu mengangkut kolesterol atau mengangkat lemak dalam darah karena lemak tidak larut dalam air. Di dalam darah terdapat tiga jenis lipid yaitu kolesterol, trigliserid dan fosfolipid. Oleh karena sifat lipid yang susah larut dalam air, maka perlu dibuat bentuk yang terlarut. Untuk itu dibutuhkan zat pelarut yaitu suatu protein yang disebut apolipoprotein. Senyawa lipid dengan apolipoprotein ini dikenal dengan lipoprotein (Guyton, 2007).

Salah satu bahan pakan alternatif dengan kandungan protein tinggi yaitu maggot BSF. Kandungan protein pada larva prepupa ini cukup tinggi, yaitu 43,2 % dengan kandungan lemak mencapai 28 % (Cickova *et al.*, 2015). Nilai asam amino, asam lemak dan mineral yang terkandung di dalam larva juga tidak kalah dengan sumber-sumber protein lainnya, sehingga larva BSF merupakan bahan baku ideal yang dapat digunakan sebagai pakan ternak (Fahmi *et al*,. 2007).

Berdasarkan hasil penelitian Astuti *et al.* (2020) diketahui bahwa penambahan 10 % maggot memberikan pengaruh yang signifikan pada bobot karkas ayam kampung super. Menurut Roeswandono *et al.* (2021) penambahan 10 % tepung maggot memberikan hasil terbaik terhadap kadar protein dan kadar lemak ayam kampung jantan super sebesar 23,59 % dan 2,0 %.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh suplementasi tepung maggot BSF terhadap kadar LDL dan HDL darah ayam joper betina.
2. terdapat persentase terendah dan terbaik suplementasi tepung maggot BSF terhadap kadar LDL dan HDL darah ayam joper

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Kampung Super (Ayam Joper)

Ayam kampung super adalah ayam kampung yang berasal dari hasil persilangan antara ayam petelur dan ayam kampung. Ayam kampung super dalam pemeliharaannya membutuhkan pakan yang berkualitas untuk pemenuhan nutrisinya, sebab pakan yang sempurna dengan kandungan zat nutrisi yang seimbang akan memberikan hasil yang optimal. Kenyataan yang di hadapi saat ini bahwa harga pakan komersial di pasaran sangat mahal (Roboh, 2015). Dalam Ujianto (2018) disebutkan bahwa ayam kampung super merupakan ayam kampung hasil persilangan antara ayam bangkok jantan dan ayam ras betina. Keunggulan ayam ini adalah kemampuan produksi telur mencapai 90% dengan kemampuan menetas sangat baik dan masa panen singkat. Ayam kampung super atau ayam lokal pedaging unggul yang merupakan hasil persilangan antara ayam kampung dengan ras jenis petelur. Ayam hasil persilangan tersebut memiliki perumbuhan yang lebih cepat dibanding ayam lokal, sehingga orang menyebutnya dengan ayam kampung super (Yaman, 2010).

Ayam kampung super merupakan salah satu komoditas ternak penghasil daging yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Hal tersebut dikarenakan ayam kampung mempunyai cita rasa daging yang berbeda. Sukmawati *et al.* (2015) menyebutkan bahwa daging ayam kampung super mempunyai rasa yang gurih dan enak. Keunggulan lain yang dimiliki oleh ayam kampung super adalah kemampuan beradaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan (Mubarak *et al.*, 2018).

Ayam kampung super memiliki kelebihan yaitu memiliki bobot badan yang lebih besar, mortalitas rendah, dan nilai konversi pakan yang rendah (Gunawan dan Sartika, 2001). Ayam joper memiliki kekurangan yaitu konsumsi ransum lebih banyak, kandungan nutrisi harus seimbang untuk menunjang pertumbuhan (Ginting, 2015), dan umur panen yaitu dua bulan (Munandar dan Pramono, 2014). Menurut Suprijatna *et al.* (2005), mengemukakan taksonomi ayam kampung super sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Subphylum : *Vertebrata*
Class : *Aves*
Subclass : *Neornithes*
Ordo : *Galiformes*
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus gallus domesticus*

Kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ayam terdiri atas sumber energi, diantaranya karbohidrat sebagai sumber utama, protein (asam-asam amino), lemak sebagai cadangan utama, vitamin dan mineral (Mulyono, 2004). Kebutuhan nutrien ayam joper dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan nutrien ayam joper

Nutrisi	Umur (hari)	
	0--28	28--panen
Energi Metabolisme (kkal/kg)	3.100	2.900
Protein (%)	20--24	15--19
Lemak kasar (%)	4--7	4--7
Serat kasar (%)	5--6	5--6
Kalsium (%)	1--1,20	1--1,20
Fosfor (%)	0,40	0,35
Lisin (%)	0,85	0,60

Sumber : Kaleka (2015)

Pemeliharaan ayam kampung super belum memperhatikan kebutuhan nutrisinya, karena hanya memanfaatkan sisa dapur dan hanya ditambah dedak atau bekatul, oleh karena itu produksi maupun kualitas dagingnya pun masih belum optimal, dalam rangka meningkatkan produksi dan komposisi kimia daging perlu perbaikan kualitas pakan dengan penambahan imbuhan pakan untuk meningkatkan kualitas dagingnya (Dewi, 2013).

Ayam kampung super memiliki keunggulan diantaranya dapat diproduksi dalam jumlah banyak dengan bobot yang seragam, tingkat pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampong biasa, memiliki tingkat mortalitas yang rendah, mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan serta memiliki cita rasa yang gurih (Kaleka, 2015). Masa umur panen pada ternak ayam kampung super yaitu dua bulan (Munandar dan Pramono, 2014). Perkembangan Ayam kampung super sampai umur 8 minggu mempunyai pertumbuhan yang mendekati sama dengan ayam kampung ras lokal yang berumur 5--6 bulan (Abun *et al.,* 2007).

Menurut Iskandar (2005), informasi mengenai perkembangan teknologi pemanfaatan ayam lokal sebagai ayam potong berikut permintaan pasarnya masih terhambat karena terbatasnya ketersediaan bibit. Keuntungan penyediaan bibit dengan menyilangkan ayam lokal dengan ayam ras petelur adalah prolifikasi yang tinggi, sehingga dalam waktu relatif singkat jumlah DOC yang diproduksi lebih banyak, dibandingkan silangan dengan ayam lokal lainnya. Ayam kampung super adalah hasil persilangan ayam kampung pejantan yang mempunyai postur besar dengan ayam ras petelur betina (Salim, 2013). Tampilannya mempunyai bentuk yang hampir sama dengan ayam Kampung. Warna telur ayam kampung super berkerabang putih kecoklatan. Citarasa daging dan telur ayam kampung sangat diminati oleh masyarakat karena memiliki rasa yang khas serta gizi yang cukup baik dibandingkan ayam ras (Suprijatna, 2010; Ujianto, 2018), sehingga dalam pemasarannya mudah dan tidak mengalami kesulitan (Ratnawaty *et al.,* 2006).

Menurut Yaman (2010), perbedaan yang paling signifikan antara ayam kampung umumnya dengan ayam kampung super terlihat pada kemampuan menghasilkan

daging, terutama pada organ tubuh bagian dada dan bagian paha, seperti ayam pedaging unggul lainnya, perkembangan kedua jenis tipe otot tersebut menunjukan bahwa ayam kampung super memiliki sifat dengan jenis ayam pedaging lainnya. Ayam kampung super mempunyai sifat dwiguna yaitu ayam sebagai penghasil telur dan daging. Ayam kampung super pedaging waktu pemeliharaan 2--3 bulan sudah siap panen. Adanya teknologi baru, kini hadir ayam kampung super atau ayam jawa super.

Ayam kampung super mempunyai pertumbuhan lebih cepat daripada ayam kampung lokal. Widodo (2014) menyebutkan bahwa ayam kampung super dari 100 ekor DOC (37 g/ekor) sampai masa panen (60 hari) dengan berat 0,9 kg/ekor, memerlukan pakan BR-I dengan protein minimum 21 % sebanyak 200 kg. Jadi, konsumsinya 2 kg/ekor, pertambahan berat badannya 873 g/ekor, konversi pakannya diperhitungkan 2,27. Salim (2013) menyebutkan bahwa ayam kampung super mulai bertelur pada umur 150 hari dengan puncak produksi (80 %) pada umur 2 tahun, produksi 60 % pada umur tahun, dan diafkir pada umur 2 tahun.

2.2 Black Soldier fly (BSF)

Klasifikasi maggot (*Hermetia illucens*) menurut Suciati dan Hilman (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Insecta*
Ordo : *Diptera*
Famili : *Stratiomyidae*
Genus : *Hermetia*
Spesies : *Hermetia illucens*

Hermetia illucens atau *Black Soldier Fly* (BSF) adalah serangga bagian dari ordo *Diptera* yang masih sekelas dengan lalat pada umumnya. Hanya saja ciri yang paling kentara dibandingkan dengan lalat pada umumnya, dimana serangga

tersebut sangat peka terhadap berbagai vektor penyakit seperti bangkai dan juga limbah lainnya melalui proses fermentasi (Suciati, 2017).

Gambar 1. Siklus hidup lalat *black soldier fly*

Larva lalat BSF lebih dikenal dengan istilah maggot (Rumondor, 2016), merupakan fase yang paling lama dalam siklus hidupnya. Fase larva terjadi selama 3--4 pekan (Fahmi, 2015). Fase dewasa lalat *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) merupakan fase yang cukup pendek yaitu 6--8 hari, jika dibandingkan dengan fase dewasa serangga domestik yang memiliki fase dewasa selama 2 hingga 3 bulan. Fenomena ini menunjukkan larva *black soldier fly* tidak terindikasi sebagai agen penyebaran penyakit (Hastutiek dan Loeki, 2013). Selama fase larva, maggot BSF akan terus makan hingga mendekati fase prepupa, selama fase prepupa tidak makan dan akan meninggalkan sumber makanan (Hastutiek dan Loeki, 2013). Selanjutnya, prepupa akan mencari tempat yang kering untuk bernaung hingga memasuki fase pupa. Fase pupa akan berlangsung selama 6--7 hari dan setelah itu pupa akan bermetamorfosis menjadi lalat *black soldier fly* dewasa (Fahmi, 2015).

Maggot ini tersebar hampir di seluruh dunia. Layaknya lalat lain, lalat tentara memakan apa saja yang telah dikonsumsi oleh manusia, seperti sisa makanan, sampah, makanan yang sudah terfermentasi, sayuran, buah buahan, daging bahkan tulang (lunak), bahkan makan bangkai hewan. Larva maggot ini tergolong "kebal" dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media/sampah yang banyak mengandung garam, alkohol, acids/asam dan amonia. Mereka hidup “di suasana yang hangat”, dan jika udara lingkungan sekitar sangat dingin atau kekurangan makanan, maka maggot tidak mati tapi mereka menjadi fakum atau tidak aktif menunggu sampai cuaca menjadi hangat kembali atau

makanan sudah kembali tersedia. Mereka juga dapat hidup di air atau dalam suasana alcohol. Serangga (BSF) memiliki beberapa karakter diantaranya: (1) dapat mereduksi sampah organik, (2) dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup tinggi, (3) tidak membawa gen penyakit, (4) mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (40--50 %), (5) masa hidup sebagai larva cukup lama (± 4 minggu), dan (6) mudah dibudidayakan (Suciati dan Hilman, 2017).

Maggot memiliki fase metamorfosis dalam siklus hidupnya terdiri dari larva, prepupa, pupa dan dewasa yang berlangsung sekitar 38--41 hari dapat dilihat pada gambar 2. Literatur lain menyebutkan bahwa seekor lalat betina (BSF) normal mampu memproduksi telur berkisar antara 546--1.505 dalam bentuk masa telur dan lalat betina hanya bertelur satu kali selama masa hidupnya, setelah itu mati (Rachmawati *et al.*, 2010).

Maggot memiliki kandungan gizi yang baik yaitu protein 43,23 %, lemak 19,83%, serat kasar 5,87%, abu 4,77% dan BETN 26,3 % serta memiliki asam amino esensial lengkap seperti Glisin 3,80%, Lisin 10,65 %, Arginin 12,95 %, Alanin 25,68 % dan Prolin 16,94% (Harlystiarini, 2017). Maggot merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai sumber protein. Maggot berasal dari BSF yang telah berbentuk larva, kandungan protein yang diperoleh maggot cukup tinggi, yaitu 40--50 % (Muslim, 2019). Penggunaan maggot BSF sebagai alternatif bahan pakan berprotein telah banyak dibudidayakan oleh peternak. Namun budidaya maggot BSF kurang diminati peternak wilayah pedalaman. Alasan mendasar peternak pedalaman adalah kurangnya pengetahuan akan kandungan maggot, nutrisi maggot dan teknik budidaya maggot BSF. BSF atau lalat tentara hitam merupakan jenis lalat dari sekian banyak jenis lalat yang ternyata memberikan banyak sekali manfaat bagi manusia sebagai pengurai sampah organik (Anonim, 2017). Persentase kandungan nutrien larva BSF dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase kandungan nutrien larva BSF

Proksimat	(%)	Asam Amino	(%)	Asam Lemak	Satuan	Mineral	Satuan
Air	2,38	Serin	6,35	Linoleat	0,70 %	Mn	0,05 %
Protein	44,26	Glisin	3,80	Linolenat	2,24%	Zn	0,09%
Lemak	29,65	Histidin	3,37	*Saturated*	20,00 %	Fe	0,68%
		Arginin	12,95	Monomer	8,71%	Cu	0,01%
		Treonin	3,16			P	0,13%
		Alanin	25,68			Ca	55,65%
		Prolin	16,94			Mg	3,50%
		Tirosin	4,15			Na	13,71%
		Valin	3,87			K	10,00%
		Sistin	2,05				
		Isoleusin	5,42				
		Leusin	4,76				
		Lisin	10,65				
		Taurin	17,53				
		Sistein	2,05				
		NH3	4,33				
		Ornitini	0,51				

Sumber: Fahmi *et al*. (2007)

Tabel 3. Perbedaan kandungan nutrien antara larva dan prepupa pada BSF

Nutrisi (Bahan Kering)	Larva	Prepupa
Protein kasar (%)	42,1	43,2
Lemak kasar (%)	34,8	28
Serat kasar (%)	7,0	-
Abu (%)	14,6	16,6
Kalsium (%)	5,0	5,36
Fosfor (%)	1,5	0,88

Sumber: Cickova *et al*. (2015)

Pada siklus hidup BSF, tahap perkembangan larva inilah mereka menyimpan cadangan lemak dan protein hingga cukup bagi mereka untuk berpupa sampai menjadi lalat, kemudian menemukan pasangan, kawin, dan bertelur (bagi betina) sebelum akhirnya mati. Setelah melalui lima fase larva (lima instar), larva tersebut sampai ke fase prapupa. Saat bertransformasi menjadi prapupa, struktur mulutnya berubah menjadi struktur yang bentuknya seperti kait dan warnanya menjadi cokelat tua hingga abu-abu arang. Bobot tubuh juga terus bertambah sampai ketika hendak memasuki tahapan prepupa (Dengah *et al.*, 2016)

Tepung maggot adalah tepung larva yang berasal dari telur lalat hijau *(Callipora sp)* yang mengalami metamorfosis tahap kedua setelah fase telur sebelum menjadi pupa. Tepung ini merupakan salah satu bahan baku alternatif yang bisa menggantikan tepung ikan sebagai sumber utama protein dalam pakan ikan karena memenuhi persyaratan. Persyaratan tersebut antara lain memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, tersedia dalam jumlah yang banyak sehingga bisa diproduksi secara massal, dan harganya lebih murah. Tepung maggot mempunyai kandungan protein cukup tinggi, yaitu sekitar 45,01 % (Hadadi *et al.*, 2007).

Ransum merupakan faktor penting dalam pemeliharaan ayam kampung super, karena berpengaruh terhadap produktivitas ternak (Sinurat, 2000). Konsumsi ransum (g/ekor/minggu) dihitung berdasarkan selisih antara jumla ransum akhir minggu yang diberikan (g) dengan sisa ransum pada awal minggu (g) (Rasyaf, 2011). Konsumsi ransum unggas dapat dipengaruhi oleh keseimbangan antara energi metabolis dan protein yang terkandung dalam ransum, bentuk fisik pakan yang diberikan, serta suhu lingkungan baik lingkungan mikro maupun makro, kesehatan ternak, serta usia yang diduga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi dari ransum yang diberikan (Rohkmana *et al.*, 2013). Konsumsi ransum ayam kampung dapat dilihat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsumsi ransum ayam kampung

Umur (minggu)	Jumlah (g/ekor/hari)
1	7
2	19
3	34
4	47
5	58
6	66
7	72
8	74

Sumber : Yusriani (2013)

2.3 Kolesterol

Kolesterol adalah suatu zat lemak yang beredar di dalam darah diproduksi oleh hati dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kolesterol yang berlebihan dalam darah

akan menimbulkan masalah terutama pada pembuluh darah jantung dan otak. Darah mengandung kolesterol, dimana 80 % kolesterol darah tersebut di produksi oleh tubuh sendiri dan hanya 20 % yang berasal dari makanan (Septianggi, 2013). Kadar kolesterol rata-rata pada ayam ras yaitu 52--148 mg/dl (Basmacioglu *et al.,* 2005). Ayam yang dipelihara secara normal memiliki total kolesterol antara 94,19--135,61 mg/dl (Murwani *et al.,* 2011).

Kolesterol adalah salah satu komponen lemak yang dibutuhkan tubuh dan berperan dalam pembentukan hormon, anak ginjal, testis, dan ovarium. Kolesterol merupakan produk metabolisme hewan dan terdapat dalam makanan dari hewan seperti kuning telur, daging, hati, dan otak. Secara normal, kolesterol diproduksi tubuh dalam jumlah yang tepat, tetapi dapat meningkat jumlahnya karena penambahan makanan yang berasal dari lemak hewani. Kolesterol dalam tubuh terutama diperoleh dari hasil sintesis di hati (Murray *et al.,* 2012).

Menurut Hartini dan Okid (2009), plasma darah mengandung lima golongan lipoprotein yaitu kilomikron, VLDL, IDL), LDL dan HDL. HDL merupakan lipoprotein yang paling berperan dalam pengangkutan kolesterol. HDL berperan mengumpulkan kelebihan kolesterol dari jaringan tubuh dan mengembalikannya ke hati kemudian mengeluarkannya bersama garam empedu. Fungsi HDL adalah mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju ke hepar, menyingkirkan kolesterol yang berlebihan dan menghambat perkembangan plak ateroma, sehingga kenaikan kadar HDL dalam darah akan mencegah terjadinya resiko *aterosklerosis.*

Menurut LIPI (2009), dua lemak utama dalam darah adalah kolesterol dan trigliserida. Lemak yang beredar di dalam tubuh diperoleh dari dua sumber yaitu dari makanan dan hasil produksi organ hati, yang bisa disimpan di dalam sel-sel lemak sebagai cadangan energi. Lemak mengikat dirinya pada protein tertentu sehingga bisa mengikuti aliran darah, gabungan antara lemak dan protein ini disebut lipoprotein. Lipoprotein plasma mengikuti: kilomikron, VLDL, LDL, dan HDL.

2.3.1 Kilomikron

Pada jenis lipoprotein ini kandungan lemaknya tinggi, densitas rendah, komposisi trigliserida tinggi, dan membawa sedikit protein (Krisnatuti dan Rina, 1999). Kilomikron dibentuk dari triasilgliserol, kolesterol, protein, dan berbagai lipid yang berasal dari makanan yang masuk usus halus (Stryer, 1996).

2.3.2 Very Low Density Lipoprotein (VLDL)

Very Low Density Lipoprotein merupakan senyawa lipoprotein yang berat jenisnya sangat rendah. Jenis lipoprotein ini memiliki kandungan lipid tinggi. Sisa kolesterol yang tidak diekskresikan dalam empedu akan bersatu dengan VLDL sehingga menjadi LDL dengan bantuan enzim lipoprotein lipase, VLDL diubah menjadi LDL dan selanjutnya menjadi LDL (LIPI, 2009).

2.3.3 Low Density Lipoprotein (LDL)

Low Density Lipoprotein merupakan kolesterol jahat karena memiliki sifat aterogenik (mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah dan mengurangi pembentukan reseptor LDL. Hal ini akan menyebabkan terjadinya kenaikan kadar LDL. Kelebihan LDL dalam pembuluh darah akan dikembalikan oleh HDL ke hati dan mengeluarkannya bersama empedu (Heslet, 1996).

Brown dan Goldstein (1994) menyatakan bahwa LDL tersusun oleh inti berupa 1.500 molekul kolesterol yang dibungkus oleh lapisan fosfolipid dan molekul kolesterol tidak teresterifikasi. Bagian hidrofilik molekul terletak disebelah luar, sehingga memungkinkan LDL larut dalam darah atau cairan ekstraseluler. Protein berukuran besar yang disebut apoprotein B-100 mengenal dan mengikat reseptor LDL yang mempunyai peranan penting dalam pengaturan metabolisme kolesterol. Protein utama pembentuk LDL adalah Apo B (apolipoprotein-B). Menurut Murray (2009), kandungan lemak jenuh tinggi membuat LDL mengambang di

dalam darah. LDL dapat menyebabkan penempelan kolesterol di dinding pembuluh darah. LDL berfungsi membawa kolesterol dari hati menuju jaringan.

Apoprotein diberi nama secara alfabetis yaitu Apo A, Apo B, Apo C, dan Apo E. Senyawa lipid dengan apoprotein ini dikenal dengan nama lipoprotein. Setiap jenis lipoprotein mempunyai Apo tersendiri. Sebagai contoh untuk VLDL, IDL, dan LDL mengandung Apo B100, sedang Apo B48 ditemukan pada kilomikron. Apo A, Apo A2, dan Apo A3 ditemukan terutama pada lipoprotein HDL dan kilomikron (Adam, 2009).

Suryaatmaja dan Silman (2006) menjelaskan bahwa LDL mengirimkan kolesterol ke jaringan ekstra-hepatik, seperti sel korteks adrenal, ginjal, otot, dan limfosit. Sel tersebut mempunyai reseptor LDL di permukaannya. LDL melepaskan kolesterol di dalam sel untuk pembentukan hormon steroid dan sintesa dinding sel. Sel fagosit dari sistem retikuloendotel menangkap dan memecah LDL. LDL mengandung 10% trigliserida serta 50 % kolesterol. Martin *et al.,* (1992) menyatakan bahwa lipoprotein yang paling berperan dalam pengangkutan kolesterol adalah LDL.

Fita (2007) melaporkan bahwa kadar LDL darah pada unggas berkisar 35,40--62,07 mg/dl. Probiotik yang diberikan dapat dimanfaatkan secara optimal dengan mengeluarkan enzim lipoprotein lipase mengatalis gliserol dan asam lemak hingga LDL mengalami perombakan. Pemberian probiotik lokal dapat meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL) dan berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol jahat (LDL).

2.3.4 High Density Lipoprotein (HDL)

Menurut Hartini dan Okid (2009), HDL sering disebut kolestrol “baik” karena merupakan lipoprotein yang mengangkut lipid dari perifer menuju ke hepar. Molekul HDL yang relatif kecil dibanding lipoprotein lain, HDL dapat melewati sel endotel vaskular dan masuk ke dalam intima untuk mengangkut kembali

kolesterol yang terkumpul dalam makrofag, disamping itu HDL juga mempunyai sifat antioksidan sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi LDL. Rendahnya kadar HDL di dalam darah akan meningkatkan resiko aterosklerosis dan penyakit jantung koroner.

High density lipoprotein merupakan senyawa lipoprotein yang berat jenisnya tinggi. Membawa lemak total rendah, protein tinggi, dan dibuat dari lemak endogenus di hati. Oleh karena kandungan kolesterol yang lebih rendah dari LDL dan fungsinya sebagai pembuangan kolesterol maka HDL sering disebut kolesterol baik. HDL digunakan untuk mengangkut kolesterol berlebihan dari seluruh jaringan tubuh untuk dibawa ke hati,dengan demikian, HDL merupakan lipoprotein pembersih kelebihan kolesterol dalam jaringan. Kalau kadar HDL dalam darah cukup tinggi, terjadinya proses pengendapan lemak pada dinding pembuluh darah pun dapat dicegah. Kolesterol yang diangkut ke hati terutama berupa kolesterol yang akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan empedu dan hormon (Wirahadikusumah, 1985). Menurut Hartini dan Okid (2009), kadar HDL yang tinggi mencegah tejadinya risiko *aterosklerosis* dengan cara mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju hepar dan mengurangi kolesterol yang berlebihan

High density lipoprotein merupakan lipoprotein yang mengangkut lipid dari perifer menuju ke hepar. Molekul HDL relatif kecil dibandingkan lipoprotein lain, sehingga dapat melewati sel endotel vaskular dan masuk ke dalam intima untuk mengangkut kembali kolesterol yang terkumpul dalam makrofag (Murray *et al.*, 2012). Selain itu, HDL juga mempunyai sifat anti-oksidan sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi LDL. Kadar HDL dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik, antara lain pakan yang diberikan (Hartini dan Okid, 2009).

High density lipoprotein dari usus hanya mengandung apolipoprotein A, sedangkan HDL dari hepar mengandung apolipoprotein A, C dan E. Namun demikian HDL nascent (yang baru diekskresikan) dari usus tidak mengandung apolipoprotein C dan E, tapi hanya mengandung apoprotein A. Fungsi utama

HDL adalah sebagai tempat penyimpanan untuk apolipoprotein C dan E yang dibutuhkan dalam metabolisme kilomikron dan VLDL (Murray, 2006).

Proses pengangkutan kolesterol kembali (*reverse cholesterol transport process*) dipercaya mampu mencegah atau menghambat terjadi arteroklerosis. Molekul HDL memiliki 2 subkelas, yaitu HDL2 dan HDL3. Molekul HDL3 disintesis di hepar dan masuk ke pembuluh darah untuk mengambil kolesterol. Saat molekul HDL3 kandungan kolesterolnya meningkat, densitasnya menurun dan menjadi HDL2. HDL2 masuk lagi ke hepar untuk dibongkar kembali dan HDL3 kembali dialirkan ke sirkulasi darah. HDL disintesis dan disekresikan baik dari hepar maupun intestinum. HDL merupakan molekul lipoprotein yang paling kecil, tetapi mempunyai densitas yang paling tinggi. Kandungan protein dan fosfolipidnya juga besar (Murbawani, 2005).

Sunita (2004) menjelaskan bahwa HDL mengambil kolesterol dan fosfolipid yang ada di dalam hati dan menyerahkan kolesterol ke lipoprotein lain untuk diangkut kembali ke hati dan di edarkan kembali atau dikeluarkan dari tubuh. Michael *et al*. (2013) menjelaskan bahwa HDL adalah lipoprotein dengan densitas tinggi, terutama terdiri atas protein. HDL mengandung 25--30 % fosfolipid, 15--20 % kolesterol, 3% trigliserid dan 45--59 % protein.

Kolesterol HDL disintesis dan disekresikan terutama oleh hati dan sedikit di epitel usus selama absorbsi lemak dari usus. Kolesterol HDL mengandung konsentrasi protein yang tinggi, kira-kira 50% protein, tetapi konsentrasi kolesterol dan fosfolipid lebih kecil (Guyton dan Hall, 1997).

Kolesterol HDL merupakan kolesterol baik, karena mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk dibuang sehingga mencegah aterosklerosis Meliandasari *et al*. (2014) menyatakan bahwa kolesterol yang termetabolisme diangkut oleh HDL untuk mensintesis garam empedu menjadi asam empedu dan selanjutnya digunakan untuk penyerapan nutrien khususnya lemak dan kolesterol dari ransum oleh sel-sel di dalam tubuh.

HDL merupakan lipoprotein yang berfungsi untuk mengangkut kolesterol yang berlebih yang terdeposit di dalam pembuluh darah maupun jaringan tubuh lainnya menuju ke hepar untuk di eliminasi melalui traktus gastrointestinal. Semakin tinggi kadar HDL, maka akan semakin besar pula kapasitas untuk memindahkan koleserol dan mencegah sumbatan berbahaya (arterosklerosis) yang berkembang di pembuluh darah. HDL juga membantu pembuluh darah agar tetap berdilatasi, sehingga menimbulkan aliran darah yang lebih lancar. Selain itu, HDL juga dapat mengurangi cedera pada pembuluh darah melalui efek antioksidan dan anti inflamasi (Parkeni, 2005).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari--Maret 2022 dan berlokasi di Peternakan Ayam Joper Daffa, Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung. Analisis sampel kandungan LDL dan HDL pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Way Halim, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian yaitu:

1. peralatan yang digunakan untuk pengambilan, penjemuran, dan penepungan maggot, yaitu karung, tali karet, sapu ijuk, terpal, timbangan kapasitas 50 kg, blender dan alat tulis;
2. peralatan yang digunakan untuk analisis proksimat ransum dan tepung maggot, yaitu timbangan analitik, oven 135°C, tanur listrik 600°C, cawan porselen, labu *erlenmenyer*, tang penjepit, kertas saring *whatman ashless*, botol penyemprot, desikator, pensil, kain lap, corong kaca, alat *crudefiber apparatus*, *soxhlet apparatus*, tabung *kjeldahl*, kompor listrik, dan kain linen;
3 peralatan yang akan digunakan di kandang penelitian, yaitu kandang ayam joper, *sprayer* untuk desinfeksi kandang, sekat kawat untuk membuat 20 petak kandang, plastik terpal untuk tirai dan pembatas area *brooding*, koran, tempat pakan 20 buah, tempat minum ayam 20 buah; ember, *hand spray*,

nampan, timbangan elektrik, *thermohygrometer*, tali rafia, karung, dan plastik;

4. peralatan yang akan digunakan saat pengambilan sampel darah di antaranya, yaitu *disposable syring*, tabung *Ependrof*, kapas, dan *spuit* 1 ml.
5. peralatan pada pemeriksaan LDL dan HDL menggunakan *Mindray BA88A*, alat tulis, dan kertas.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu ayam joper *Day Old Chick* (DOC) umur 1 hari sebanyak 60 ekor dibeli dari Metro yang dipelihara selama 28 hari, ransum BR 1, air minum, tepung maggot, desinfektan, kapur dan detergen, darah ayam joper yang digunakan untuk pemeriksaan LDL dan HDL, reagen kolseterol PAP test kit, reagen Trigliserida test kit, reagen HDL-Chol test kit, reagen LDL-Chol test kit, dan serum kontrol, bahan untuk analisis proksimat seperti tepung maggot, H_2SO_4 0,25 N, NaOH 0,313 N, aseton, aquadest, kertas saring, *whatmam asless* no. 41, kertas lakmus, H3BO3 1%, HCL, dan *cloroform*. Kandungan nutrien bahan pakan dan ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan nutrien bahan pakan dan ransum perlakuan

Komposisi kimia	**Tepung* Maggot**	**BR 1***	**BR 1 + 5% maggot**	**BR 1 + 10% maggot**	**BR 1 + 15% maggot**
Bahan kering (%)	94,60	90,64	90,83	91	91,16
Protein kasar (%)	31,33	22,02	23,59	25,15	26,72
Lemak kasar (%)	32,80	10,37	12,01	13,65	15,29
Serat kasar (%)	17,64	0,49	1,37	2,25	3,14
Abu (%)	12,08	4,83	5,43	6,03	6,64
Bahan ekstrat tanpa Nitrogen (%)	6,15	62,29	62,60	62,90	63,21

Sumber :*: Hasil Analisis di Laboratorium Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung (2022).

3.3 Rancangan Perlakuan

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu suplementasi tepung maggot dengan berbagai persentase dalam ransum ayam buras BR 1. Rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

P0 : Ransum tanpa suplementasi tepung maggot (kontrol);

P1 : Ransum dengan suplementasi tepung maggot 5%;

P2 : Ransum dengan suplementasi tepung maggot 10%;

P3 : Ransum dengan suplementasi tepung maggot 15%.

3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan serta pada setiap satuan percobaan terdapat 3 ekor ayam joper. Peletakan petak percobaan secara acak yang dapat dilihat pada Gambar 2.

P2U5	P0U4	P2U4	P0U2	P1U4	P3U5	P2U2	P2U1	P1U5	P1U2
P1U3	P1U1	P0U5	P3U2	P0U1	P2U3	P3U1	P3U3	P0U3	P3U4

Gambar 2. Tata letak rancangan percobaan

3.5 Rancangan Peubah

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu LDL dan HDL pada darah ayam joper yang telah disuplementasi tepung maggot 0%, suplementasi tepung maggot 5%, suplementasi tepung maggot 10%, dan suplementasi tepung maggot 15%.

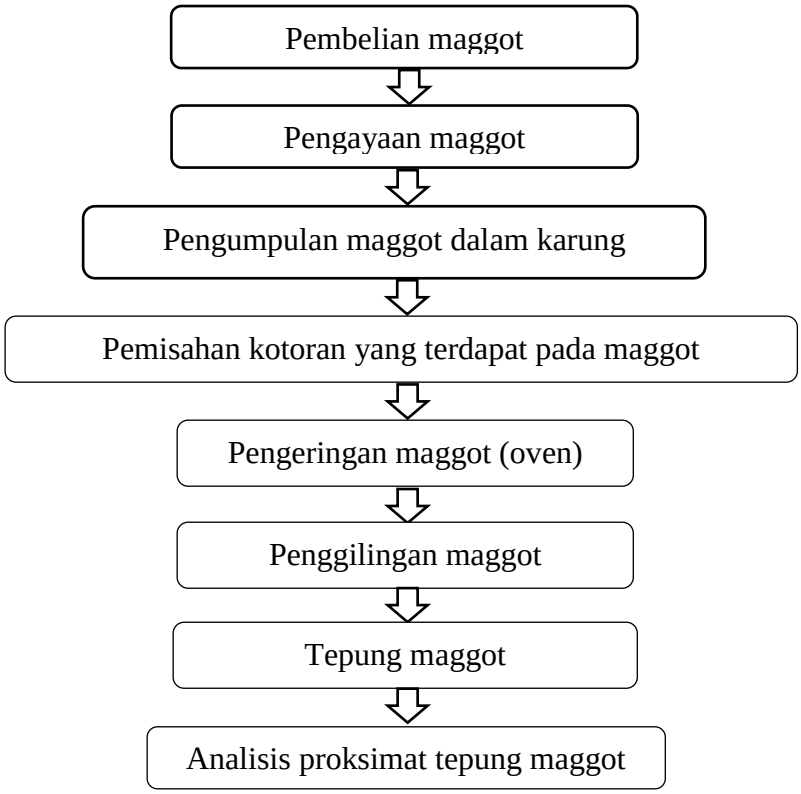
3.6 Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Persiapan penelitian

Persiapan penelitian yang dilakukan yaitu membeli maggot umur 15 hari (fase larva) di daerah Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung. Maggot diambil dengan

menggunakan tangan lalu memisahkan bekas maggot, selanjutnya dikumpulkan dalam karung hingga padat, kemudian menimbang bobot maggot yang telah diperoleh menggunakan timbangan digital kapasitas 50kg.

Maggot yang telah terkumpul, selanjutnya dilakukan penjemuran selama 1--2 jam, kemudian dioven selama 2 hari dengan suhu 60°C. Proses selanjutnya yaitu maggot digiling sampai halus hingga menjadi tepung maggot. Tahapan pembuatan tepung maggot dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alur pembuatan tepung maggot

3.6.2 Proses analisis proksimat

Analisis proksimat dilakukan pada sampel tepung maggot dan ransum BR 1. Menurut Fathul, (2017) prosedur analisis proksimat sebagai berikut.

1. Prosedur analisis kadar air
   a. memanaskan cawan porselen di dalam oven dengan suhu 135°C selama15 menit untuk proses sterilisasi cawan porselen yang akan digunakan;

b. mendinginkan cawan porselen tersebut pada desikator selama 15 menit;
c. menimbang cawan porselen yang telah di oven (**A**);
d. memasukkan sampel ±1gram
e. menimbang bobot cawan + sampel analisis (**B**);
f. memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel ke dalam oven 135°C selama 2 jam;
g. mendinginkan cawan porselen dalam desikator selama 15 menit;
h. menimbang cawan porselen berisi sampel analisis yang telah di oven (**C**);
i. menghitung kadar air pada sampel dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{KA} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \; x \; 100\%$$

KA : Kadar air (%)

A : Bobot cawan porselen (gram)

B : Bobot cawan porselen berisi sampel sebelum dipanaskan (gram)

C : Bobot cawan porselen berisi sampel setelah dipanaskan (gram)

j. menghitung kadar bahan kering sampel dengan rumus :

$$\mathbf{BK = 100\% - KA}$$

Keterangan :

BK : Bahan kering (%)

KA : Kadar air (%)

2. Prosedur analisis kadar abu
   a. memanaskan cawan porselen di dalam oven dengan suhu 135°C selama15 menit untuk proses sterilisasi cawan porselen yang akan digunakan;
   b. mendinginkan cawan porselen tersebut dalam desikator selama 15 menit;
   c. menimbang cawan porselen yang telah di oven (**A**);
   d. memasukkan sampel ±1gram sampel;
   e. menimbang bobot cawan+ sampel analisis (**B**);

f. memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel ke dalam tanur 600°C selama 2 jam;
g. mematikan tanur, apabila sampel sudah berubah warna menjadi putih keabu-abuan, maka proses pengabuan telah sempurna;
h. mendiamkan cawan porselen pada tanur sekitar 1 jam;
i. mendinginkan cawan porselen di dalam desikator;
j. menimbang cawan porselen berisi abu (**C**);
k. menghitung kadar abu dengan menggunakan rumus:

$$\boldsymbol{Kab = \frac{(C-A)}{(B-A)} \text{ x } 100\%}$$

Keterangan:

KAb: kadar abu (%)

A : bobot cawan porselen (gram)

B : bobot cawan porselen berisi sampel sebelum diabukan (gram)

C : bobot cawan porselen berisi sampel setelah diabukan (gram)

3. Prosedur analisis serat kasar
   a. menimbang kertas saring (**A**), kemudian memasukkan sampel analisis ±0,1 gram, lalu menimbang bobot sampel dan kertas saring (**B**);
   b. memasukkan sampel analisis pada gelas *erlenmeyer*;
   c. menambahkan 200 ml H_2SO_4 0,25N dalam sampel;
   d. menghubungkan gelas *erlenmeyer* dengan kondensor;
   e. memanaskan selama 30 menit pada kompor listrik;
   f. menyaring dengan corong beralaskan kain linen;
   g. membilas dengan air suling panas dengan botol semprot, hingga bebas asam;
   h. memasukkan kembali residu sampel ke dalam gelas *erlenmeyer*;
   i. menambahkan 200 ml NaOH 0,313N, selanjutnya hubungkan gelas *erlenmeyer* dengan kondensor;
   j. memanaskan kembali residu sampel hingga 30 menit;
   k. menyaring dengan corong kaca beralas kertas saring *whatman ashless* nomor 41 yang sudah diketahui bobotnya (**C**);

l. membilas sampel residu hingga bebas basa;

m. melipat kertas saring dan memanaskan di dalam oven 135°C selama 2jam, lalu mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit;

n. menimbang bobot kertas saring berisi sampel residu (**D**);

o. meletakkan kertas saring ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya (**E**);

p. memasukkan ke dalam tanur 600°C selama 2 jam untuk pengabuan; mematikan tanur, lalu mendiamkan selama 1 jam;

q. mendinginkan pada desikator, kemudian menimbang bobot setelah diabukan (**F**), selanjutnya menghitung kadar serat kasar menggunakan rumus :

$$\boldsymbol{KS = \frac{(D - C) - (F - E)}{(B - A)}\ x100\%}$$

Keterangan :

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot kerta saring (gram)

B : bobot kertas saring berisi sampel (gram)

C : bobot kertas saring *whatman ashless* (gram)

D : bobot kertas saring *whatman ashless* berisi residu(gram)

E : bobot cawan porselen (gram)

F : bobot cawan porselen berisi abu (gram)

r. melakukan analisis kembali secara duplo, kemudian menghitung nilairata-rata kadar serat kasarnya.

4. Prosedur analisis protein kasar

a. menimbang kertas saring **(A)**, kemudian memasukkan sampel analisis sebanyak ± 0,1 gram, selanjutnya menimbang kertas saring yang sudah berisi sampel analisis **(B)**; melipat kertas saring, kemudian memasukkan kertas saring ke dalam labu *kheldahl*, lalu menambahkan 5 ml H_2SO_4 pekat;

b. menambahkan 0,2 gram katalisator;
c. menyalakan alat destruksi untuk memulai proses destruksi, lalu mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan berwarna jernih;
d. mendiamkan sampai dingin di ruang asam;
e. menambahkan 200 ml *aquadest*, selanjutnya menyiapkan 25 m H_3BO_3 pada gelas *erlenmeyer*, kemudian meneteskan 2 tetes indikator, lalu memasukkan ujung alat kondensor ke dalam gelas *erlenmeyer* tersebut dalam posisi terendam, kemudian menyalakan alat destilasi;
f. menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu *kjeldahl* tersebut secara cepat dan hati – hati;
g. mengamati larutan yang ada pada gelas *erlenmeyer*;
h. mengangkat ujung alat kondensor yang terendam, apabila larutan menjadi 5 cc, selanjutnya mematikan alat destilasi;
i. membilas ujung alat kondensor dengan air suling dengan menggunakan botol semprot;
j. menyiapkan alat untuk titrasi, lalu mengisi buret dengan larutan HCL 0,1N dan mengamati serta membaca angka pada buret (L_1), kemudian melakukan titrasi dengan perlahan, selanjutnya mengamati larutan yang terdapat pada gelas *erlenmeyer*;
k. menghentikan titrasi apabila larutan berubah menjadi warna ungu, lalu
l. mengamati dan membaca skala angka pada buret (L_2), selanjutnya menghitung jumlah HCl 0,1N yang digunakan ($L_1 – L_2$), kemudian melakukan kembali analisis tanpa menggunakan sampel analisis sebagai blangko;
m. menghitung persentase nitrogen dengan menggunakan rumus:

$$\boldsymbol{N}(\%) = \frac{[\boldsymbol{Lsampel - Lblanko}]\boldsymbol{x}\ \boldsymbol{NHCL}\ \boldsymbol{x}\frac{\boldsymbol{N}}{\boldsymbol{1000}}}{\boldsymbol{B - A}}\ \boldsymbol{x}\ \boldsymbol{100}\%$$

Keterangan :

N (%) : besarnya kandungan nitrogen (%)

$\mathbf{L_{blangko}}$: volume titran untuk blangko (ml)

$\mathbf{L_{sampel}}$: volume titran untuk sampel (ml)

NHCl : normalitas HCl 0,1N sebesar 0,1

N : berat atom nitrogen sebesar 14

A : bobot kertas saring biasa (gram)

B : bobot kertas saring biasa berisi sampel (gram)

n. menghitung kadar protein kasar pada sampel dengan menggunakan rumus:

KP = N x fp

Keterangan :

KP : kadar protein kasar (%)

N : kandungan nitrogen (%)

fp : angka faktor protein (nabati sebesar 6,25; hewani sebesar 5,56)

o. melakukan analisis secara duplo, kemudian menghitung rata-rata kadar protein kasarnya.

5. Prosedur analisis lemak kasar

a. memanaskan kertas saring biasa (6 x 6 cm^2) dalam oven 135^oC selama 15 menit, kemudian mendinginkan kertas saring dalam desikator selama 15 menit;

b. menimbang bobot kertas saring (**A**), kemudian menambahkan sampel analisis ± 0,1 gram, selanjutnya menimbang bobot kertas saring yang telah ditambahkan sampel analisis (**B**);

c. melipat kertas saring, kemudian memanaskan di dalam oven 135^oC selama 2 jam, selanjutnya mendinginkan dalam desikator selama 15menit, lalu menimbang bobotnya (**C**);

d. memasukkan kertas saring ke dalam *soxhlet*, kemudian hubungkan *soxhlet* dengan labu didih;

e. memasukkan 300 ml *pertoleum ether* atau *chloroform* ke dalam *soxhlet*, lalu menghubungkan *soxhlet* dengan kondensor, selanjutnya mengalirkan air ke dalam kondensor;

f. mendidihkan selama 6 jam (dihitung mulai dari mendidih), selanjutnya mematikan alat pemanas dan menghentikan aliran air dalam kondensor;

g. mengambil lipatan kertas saring yang berisi residu, lalu memanaskan kertas saring dalam oven 135°C selama 2 jam, kemudian dinginkan dalam desikator;

h. menimbang bobot kertas saring berisi residu tersebut (**D**), kemudian menghitung kadar lemak dengan menggunakan rumus:

$$\boldsymbol{KL = \frac{(C-A)-(D-A)}{(B-A)}\ x\ 100\%}$$

Keterangan :

KL : kadar lemak (%)

A : bobot kertas saring (gram)

B : bobot kertas saring berisi sampel sebelum dipanaskan (gram)

C :bobot kertas saring berisi sampel setelah dipanaskan (gram)

D : bobot kertas saring berisi residu setelah dipanaskan (gram)

6. Perhitungan kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen

a. melakukan perhitungan bahan ekstrak tanpa nitrogen dengan menggunakan rumus :

BETN = 100% − (KA + KAb + KP + KL + KS)

Keterangan:

BETN : kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (%)

KA : kadar air (%)

Kab : kadar abu (%)

KP : kadar protein (%)

KL : kadar lemak (%)

KS : kadar serat kasar (%)

3.7 Persiapan Kandang

Persiapan kandang yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu membersihkan lokasi kandang sebelum memulai penelitian. Peralatan yang dibersihkan yaitu tempat pakan dan minum menggunakan air bersih dan detergen, lalu merendam pada larutan desinfektan dan dikeringkan. Kandang diberi sekat yang membentuk 20 petak dengan luas 0,5 x 0,5 m, masing-masing petak diisi 3 ekor ayam joper serta alas kandang diberi sekam padi sebagai *litter*, kemudian pemasangan *hanging feeder* dan tempat air minum.

3.8 Kegiatan Penelitian

Perlakuan dimulai pada saat *Day Old Chick* (DOC) ayam joper berumur 8 hari dan dimasukkan ke dalam petak, yang terdiri dari 3 ekor ayam pada setiap petak. Masing – masing petak dilengkapi dengan lampu bohlam (9 watt) dengan suhu 31--33°C (Yasa *et al.*, 2019). Setiap pukul 07.00 WIB, dilakukan penimbangan sampel ayam joper satu ekor pada setiap petak, untuk mengetahui pertambahan bobot badan harian. Pemberian ransum dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WIB, 13.00 WIB, dan 17.00 WIB, sedangkan pemberian air minum diberikan secara *ad libitum* dan pemeliharaan dilakukan selama 28 hari.

3.9 Prosedur Pengujian

3.9.1 Pengambilan sampel darah dan isolasi serum

Pengambilan sampel darah dilakukan ketika Ayam Joper berumur 28 hari. Sampel darah diambil sebanyak 1 ekor dari setiap petak percobaan. Sampel darah diambil menggunakan jarum *disposable syringe* 3 ml melalui *vena brachialis* sebanyak 1 ml. Sampel darah yang telah diambil kemudian dimasukan ke dalam tabung khsusus serum, kemudian sampel dikirim ke Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia.untuk diperiksakadar LDL dan HDL nya.

3.9.2 Pengujian kadar LDL dan HDL

Pengujian kadar LDL dan HDL menurut Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia.meliputi:

1. Persiapan sampel darah
   a. Tabung gel yang telah terisi darah dibiarkan membeku ± 30 menit
   b. Tabung darah kemudian di centrifuge dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit untuk memisahkan serum dengan darah
   c. Lakukan pemeriksaan kolesterol LDL dan HDL
2. Pemeriksaan LDL dan HDL
   a. Siapkan cup sampel dan diberi label identitas cup sampel
   b. Masukkan sampel kedalam cup sampel ± 300 ml, dan klik patient entry
   c. Masukkan identitas patient dan pilih parameter LDL dan HDL
   d. Letakkan cup sampel pada tray kenza di nomor yang sesuai pada nomor patient entry saat meng entry data dan parameter pemeriksaan patient
   e. Klik exit sampai muncul menu awal (tray kenza akan berwarna hijau di salah satu nomor tempat meletakkan sampel setelah pemeriksaan diorder)
   f. Pastika reagen LDL dan HDL sudah pada tempatnya
   g. Pilih start lalu pilih select test(untuk memilih parameter pemeriksaan yang akan dirunning (diperiksa) yaitu LDL dan HDL
   h. Pilih calibration + patient dan alat akan mulai bekerja
   i. Tunggu hingga hasil kadar LDL dan HDL muncul
   j. Catat hasil pada blanko pemeriksaan

3.10 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, apabila berpengaruh nyata akan dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. pemberian suplementasi tepung maggot dalam ransum tidak mempengaruhi kadar LDL, tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap HDL pada P0 dan P2;
2. pemberian suplementasi tepung maggot dalam ransum menghasilkan kandungan HDL terbaik pada P1 (58 mg/dl).

5.2 Saran

Saran yang diajukan penulis berdasarkan penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai suplementasi tepung maggot dalam ransum pada ternak unggas lainnya seperti burung puyuh dan lain-lain terkhusus untuk analisis kandungan kolesterol darah ternak, agar manfaat yang diperoleh dapat maksimal serta dapat secara mudah diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

Abun. 2007. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi pada Ayam Broiler. Makalah Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Jatinangor. Jawa Barat.

Adam, J. 2009. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.

Anonim. 2017. Mitra Peternak Indonesia. tersedia pada https://maggotbsf. com/index.php. Diakses pada 15 Desember 2021

Arifah. 2006. Peranan lipoprotein dalam pengangkutan lemak tubuh. *Kaunia Jurnal Sains dan Teknologi*. 2 (2) : 126-130

Ayu, R. dan D. Sartika. 2008. Pengaruh Asam Lemak Jenuh , Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. 16424, 154-160.

Brown, M. S. and Goldstein. 1994. The Hyperlipoprotein And Orther Disorders Of Lipid Metabolism. In: Harrison's Principle Of Internal Medicine. 13th ed. New York

Cickova, H., G. L. Newton, R.C. Lacy, and M. Kozanek. 2015. The use of fly larvae for organic waste treatment. *Journal Waste Management.* 35: 68-80

Dengah, S. P, J. F. Umboh, C. A. Rahasia, dan Y. H Kowel. 2016. Pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung maggot *(Hermetia illucens L.)* dalam ransum terhadap performans broiler. *Jurnal Zootek* 36 (1): 51-60.

Dewi, S. H. C. 2013. Kualitas kimia daging ayam kampung dengan ransum berbasis konsentrat broiler. *Jurnal Agrisains*. 4 (6): 42-49.

Fahmi, M. R, S. Hem, dan I. W. Subamia. 2007. Potensi maggot sebagai salah satu sumber protein pakan ikan. dalam: dukungan teknologi untuk meningkatkan produk pangan hewan dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat. Prosiding. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. Puslitbangnak. Bogor.

Fahmi, M. R. 2015. Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *hermatia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. Prosiding. Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Maret 2015. Depok, Indonesia.

Fita, M. 2007. Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak dan Ekstrak Kunyit Melalui Air Minum Terhadap Kadar HDL dan LDL Darah Ayam Broiler. Tesis. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.

Ginting. 2015. Sukses Beternak Ayam Ras Petelur dan Pedaging. Pustaka Mina. Jakarta.

Graha, K. C. 2010. Kolesterol. PT Elex Media Komputido. Jakarta

Gunawan, B. dan T. Sartika. 2001. Persilangan Ayam Pelung Jantan X Kampung Betina Hasil Seleksi Generasi Kedua (G2). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternak. Departemen Pertaniantan. Bogor.

Guyton, A. C. dan J. E. Hall. 2007. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 9. EGC. Jakarta.

Hadadi, A. Herry, Setyorini, A. Surahman, dan E. Ridwan. 2007. Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan pakan ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar*. 4(1): 11-18.

Harlystiarini. 2017. Pemanfaatan Tepung Larva Black Soldier Fly *(Hermatiaillucens)* Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan Pada Pakan Puyuh Petelur *(Cortunix cortunix japonica)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hartini, M. dan P. A. Okid. 2009. Kadar kolesterol darah tikus putih *(ratus norvegiccus)* hiperkolesterolemik setelah perlakuan *vco*. *Bioteknologi*. 6(2): 55-62

Hasanuddin, S., V. D. Yunianto, dan Tristiarti. 2014, profil lemak darah pada ayam broiler yang diberi pakan step down protein dengan penambahan air perasan jeruk nipis sebagai acidifer. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan* 3(1): 11-17.

Hastutiek, P. 2013. Potensi musca domestica linn sebagai vektor beberapa penyakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 23(3): 125-136.

Heslet, L. 1996. Kolesterol. Terjemahan Anton Adiwiyoto. PT. Kesaint Blanc Indah. Jakarta.

Iriyanti. 2005. Pengaruh asam lemak dan kadar serat yang berbeda dalam ransum broiler terhadap kandungan kolesterol, HDL, dan LDL serum darah. *Animal Prod*, 7(1): 27-33.

Iskandar, S. 2005. Pertumbuhan ayam-ayam lokal sampai dengan umur 12 minggu pada pemeliharaan intensif. Prosiding. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.

Kaleka, N. 2015. Panen Ayam Kampung Super. Arcita. Solo.

Krisnatuti, D. dan Y. Rina. 1999. Perencanaan Menu Bagi Penderita Jantung Koroner. Trubus Agriwidya. Jakarta.

Lichtenstein, A. H. and P. J. H. Jones. 2001. Lipids absorption and transport. In Present Knowledge in Nutrtion. 8th Ed. p 93-103/ ISLI Press. Washington DC.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). 2009. Kolesterol. UPT-Balai Informasi Teknologi LIPI. Pangan dan Kesehatan.

Manoppo, M. R. A. R. Sugihartuti, T.S. Adikara, dan Y. Dhamayanti. 2007. Pengaruh Pemberian Crude Chrorella Terhadap Total Kolesterol Darah Ayam Broiler. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Martin, D. W, P. A. Mayes, V. W. Rodwell, and D. K. Graner. 1992. Biokimia Harper (Harper's Review of Biochenistry). Edisi 6. EGCP. Buku Kedokteran. Jakarta.

Meliandasari, D., B. Dwiloka, dan E. Suprijatna. 2014. Profil perlemakan darah ayam broiler yang diberi pakan tepung daun kayambang (Salvinia molesta). *Jurnal. Ilmu-Ilmu Peternakan* 2 (1):45-55.

Michael, L. Bishop, E.P. Fody, E. Larry, and Schoeff. 2013. Clinical Chemistry Seven Edition: Principles, Technigues, and Correlations. Copyright Philadelphia, PA 19103 USA.

Mubarak, P. R, L. D. Mahfudz, dan D. Sunarti. 2018. Pengaruh pemberian probiotik pada level protein pakan berbeda terhadap perlemakan ayam kampung. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13(4): 357-36.

Muchtadi, D. N. S. Palupi, dan M. Astawan. 1993. Metabolisme zat gizi. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta

Munandar, A. dan V. J. Pramono. 2014. Produksi crude aspergillus fermentation extract untuk meningkatkan kualitas bahan pakan sebagai pemacu produktivitas ayam kampung super. *Jurnal Sains Veteriner*,32(2): 199- 204.

Murray, R. K, D. K. Granner, P.A. Mayes, and V. W. Rodwell. 2003. Biokimia Harper. Penerbit buku kedokteran ECG. Jakarta.

Murray, R. K, D. K. Granner, P. A. Mayes, and V. W. Rodwell. 2006. Biokimia Harper. Penerbit buku kedokteran. EGC. Jakarta.

Murray, R. K, D. K. Granner, and V. W. Rodwell. 2009. Biokimia Harper. EGC. Jakarta.

Musa H. H, G. H. Chen, K. H. Wang, B. C. Li, D. M. Mekki, J. T. Shu, and H. P. Ju. 2006. Relation between serum choleterol level, lipoprotein concentration and carcas characteristics in genetically lean and fat chicken breeds. *J. Bio*. 6:616-620

Muslim, dan D. Abdul. 2019. Budidaya Maggot Mengenai Morfologi dan Siklus Hidup BSF (lalat tentara hitam). https://omkicau.com/2019/01/10/budidayaMaggot-mengenal-morfologi-dansiklushidup-bsf-lalat-tentara-hitam/). Diakses pada tanggal 12 Agustus 2022.

Mustikaningsih, F. 2010. Pengaruh Pemberian Berbagai Level Ekstrak Kunyit terhadap Kadar Kolesterol, *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* dalam Darah pada Ayam Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Rachmawati, D. Buchori, P. Hidayat, H. E. Saurin, dan N. R. Fahmi. 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *hermetia illucens (linnaeus)* (diptera: stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*,7 (1): 28-41.

Ramdani, O. P, N. Suthama, dan U. Atmomarsono. 2018. Pengaruh taraf protein dan lisin ransum terhadap pelemakan pada ayam kampung umur 12 minggu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(4), 388-394.

Rasyaf. 2003. Beternak Ayam Pedaging. Penerbit PT Swadaya, Jakarta.

Ratnawaty, S., D. K. Haui, J. Nuliki, dan E. Handiwirawan. 2006. Perbaikan Manajemen Pemeliharaan Dalam Menunjang Pengembangan Ayam Buras Lokal di Nusa Tenggara Timur. Lokakarya Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal.

Roboh, R. V. 2015. Level Penambahan Nasi Aking Dalam Ransum Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi dan Konversi Ransum Ayam Kampung Fase Stater. Skripsi. Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan Universitas Gorontalo, Gorontalo.

Roeswandono, L. D. K, D. Wardhani, dan A. Kartikasari. 2021. Pengaruh penambahan tepung *black soldier fly (hermtia illucens)* dalam pakan komersil terhadap performans, kadar protein dan kadar lemak ayam kampung jantan. *Jurnal Ilmiah Filia Cendekia*. 6(2): 88-95.

Rosadi, I., Ismoyowati, dan N. Iriyanti. 2013. Kadar hdl *(high density lipoprotein)* dan ldl *(low density lipoprotein)* darah pada berbagai itik lokal betina yang pakannya disuplementasi dengan probiotik. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 597-605

Rumondor, G., K. Maaruf, Y. R. L. Tulung, dan F. R. Wolayan. 2016. Pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung maggot *black soldier fly (hermatia illucens)* dalam ransum terhadap persentase karkas dan lemak abdomen broiler. *Jurnal Zootek.* 36 (1): 131-138

Salim, E. 2013. Empat Puluh Lima Hari Siap Panen Ayam Kampung Super. Lily Publisher. Yogyakarta.

Sartika, R. A. D. 2008. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh, dan asam lemak lemak trans terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional.* 2 (4): 155-156

Septianggi, F.N., T. Mulyati, dan S. Hapsari. 2013. Hubungan asupan lemak dan asupan kolestrol dengan kadar kolestrol total pada penderita jantung koroner rawat jalan di RSUD Tungurejo Semarang. *Jurnal Gizi.* 2(2): 15-19.

Sofro, T. 2000. Fish Meal: Manufacture, Properties dan Utilization. In G. Borgstrom: Fish as Food. Academic Press. New York, San Fransisco. London.

Sinurat, A. P. 2000. Penyusunan Ransum Ayam Buras dan Itik. Pelatihan Proyek Pengembangan Agribisnis Peternakan. Dinas Peternakan DKI Jakarta.

Stryer, L. 1996. Biokimia. Terjemahan FKUI. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Suciati, R., dan F. Hilman . 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Jakarta Timur.

Sudirman. 2019. Aktivitas enzim superoksida dismutase, katalase, dan glutation peroksidase wanita penderita sindrom metabolik. *Majalah Kedokteran Bandung*. 44 (1): 8-10.

Sukmawati, N. M. S., I. P. Sampurna, M. Wirapartha, N. W. Siti, dan I. N. Ardika. 2015. Penampilan dan komposisi fisik karkas ayam kampung yang diberi jus daun pepaya terfermentasi dalam ransum komersial. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 18 (2): 39-43.

Sunita, A. 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia. Jakarta.

Suprijatna, E. U, R. Atmomarsono, dan Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.

Ujianto, A. 2018. Beternak Ayam Kampung Paling Unggul Pedaging dan Petelur KUB. Edisi pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Wahyu, J. 1992. Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Widodo, J. 2014. Bibit Ayam Kampung Super. http://jack-jogja.blogspot.com/. Diakses tanggal 15 Desember 2021.

Wirahadikusumah. 1985. Biokimia Metabolisme Karbohidrat dan Lipid. ITB Press. Bandung.

Yaman, A. 2010. Ayam Kampung Unggul 6 Minggu Panen. Penebar swadaya. Jakarta.

Yusniar, L. dan E. Nilasari. 2009. Biar Daging Ayam Tidak Berkolesterol Tinggi. http://www.majalahtrust.com/biar.daging.ayam.tidak.berkolesterol.tinggi/2 8 4.php. Diakses tanggal 12 Oktober 2022

Yusriani, Y. 2013. Kebutuhan pakan untuk ayam kampung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. *Jurnal Serambi Pertanian*. 8(3): 24-25