

Pengaruh Pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) terhadap High Density Lipoprotein (HDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL) Serum Darah Broiler

The Effect of Giving Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) on High-Density Lipoprotein (HDL) and Low-Density Lipoprotein (LDL) Broiler Blood Serum

Teo Achmad Fauzan^{1*}, Liman Liman¹, Dian Septinova¹, dan Madi Hartono¹

¹Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

E-mail: teoachmadfauzan@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of giving Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) to High-Density Lipoprotein (HDL) and Low-Density Lipoprotein (LDL) broiler blood serum. This research was conducted in February-March 2022 in the chicken coop of the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, and Pramita Biolab Indonesia Laboratory. This study used a completely randomized design (CRD). This study used 4 treatments and 3 replications with treatment doses namely control (P0), 120 mg/kg BW (P1), 240 mg/kg BW (P2), and 480 mg/kg BW (P3). The observed variables included High-Density Lipoprotein (HDL) and Low-Density Lipoprotein (LDL). The results of the study which were analyzed for variance with a level of 5% showed that the treatment with Tapak Liman had no significant effect ($P>0.05$) on HDL and LDL in broiler blood serum. The mean HDL and LDL in this study were (69 mg/dl; 74.33 mg/dl; 76.67 mg/dl; 75.67 mg/dl) and (17.33 mg/dl; 18.00 mg/dl; 22.33 mg/dl; and 20.33 mg/dl). It was concluded that giving Tapak Liman up to a dose of 480 mg/kg BW had no statistically significant effect on HDL and LDL. It was concluded that administration of Tapak Liman up to a dose of 480 mg/kg BW had no statistically significant effect on HDL and LDL and presenting Tapak Liman had a tendency to improve HDL and LDL in broiler blood serum.

Keywords: Broiler, High-density lipoprotein, Low-density lipoprotein, Tapak Liman

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) terhadap High Density Lipoprotein (HDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL) serum darah broiler. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari—Maret 2022 di kandang ayam Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Pramita Biolab Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan dosis perlakuan yaitu kontrol (P0), 120 mg/kg BB (P1), 240 mg/kg BB (P2), 480 mg/kg BB (P3). Peubah yang diamati meliputi High Density Lipoprotein (HDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL). Hasil penelitian yang dianalisis ragam dengan taraf 5% menunjukkan perlakuan pemberian Tapak Liman tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap HDL dan LDL serum darah broiler. Rataan HDL dan LDL perlakuan penelitian ini berturut-turut (69 mg/dl; 74,33 mg/dl; 76,67 mg/dl; 75,67 mg/dl) dan (17,33 mg/dl; 18,00 mg/dl; 22,33 mg/dl; dan 20,33 mg/dl). Disimpulkan bahwa pemberian Tapak Liman sampai dengan dosis 480 mg/kg BB tidak berpengaruh terhadap HDL dan LDL secara statistik dan pemberian Tapak Liman terdapat kecenderungan memperbaiki HDL dan LDL serum darah broiler.

Kata Kunci: Broiler, High density lipoprotein, Low density lipoprotein, Tapak liman

PENDAHULUAN

Broiler merupakan salah satu sumber makanan protein yang dapat dikonsumsi dan diolah dalam berbagai jenis masakan. Menurut BPS (2020), populasi broiler di Indonesia mencapai 3,2 juta ekor. Kelebihan dari broiler yang sangat disukai masyarakat antara lain memiliki pertumbuhan yang cepat, menghasilkan daging yang optimal dengan kandungan gizi tinggi, harga dan pemeliharaan yang relatif murah, dapat bersaing di pasar dan kemampuan konversi pakan menjadi daging yang baik dan maksimal. Pertumbuhan broiler yang tinggi dan cepat diduga menghasilkan lemak yang tinggi pada broiler. Permasalahan yang muncul pada usaha broiler yaitu ketakutan masyarakat untuk mengkonsumsi broiler karena kandungan kolesterol broiler yang cukup tinggi dan mudah terserang penyakit metabolik.

Berdasarkan fenomena yang terjadi saat ini masyarakat lebih menghendaki mengkonsumsi makanan yang sehat seperti rendah kolesterol, rendah LDL, tinggi HDL dan tinggi protein. Penyakit degeneratif *broiler* biasanya berasal dari keadaan stres metabolik. Gabungan dari lemak (kolesterol/trigliserida) dan protein yang dibawa aliran darah disebut lipoprotein. Lipoprotein plasma meliputi kilomikron, VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*), HDL (*High Density Lipoprotein*), dan LDL (*Low Density Lipoprotein*). Komposisi HDL dan LDL yang tidak seimbang dalam tubuh akan menyebabkan deposit dinding pembuluh darah sehingga terjadi aterosklerosis serta hiperkolesterolemia pada *broiler*. Aterosklerosis adalah penyakit yang disebabkan oleh HDL yang tidak membawa LDL ke hati sehingga mengakibatkan terhambatnya aliran oksigen dan makanan dalam darah akibat menumpuknya dan menempelnya LDL di dinding pembuluh darah. Penyakit lain yang menyerang *broiler* adalah hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia adalah keadaan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dalam darah mengalami peningkatan. Upaya-upaya untuk mencegah dan mengurangi kejadian penyakit aterosklerosis dan hiperkolesterolemia yaitu dengan pemberian obat-obatan dan pemberian asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar LDL dan meningkatkan HDL yaitu pemberian tanaman herbal dalam pakan.

Tanaman herbal yang berasal dari Indonesia sangat beragam dan memiliki manfaat yang sangat baik untuk menyembuhkan berbagai penyakit manusia atau hewan. Namun, obat herbal ini harus memiliki beberapa syarat yaitu tanaman yang sedang tidak bersaing dengan konsumsi manusia, memiliki harga yang murah dan mudah diterapkan pada hewan. Oleh karena itu, perlu diterapkan pada hewan melalui kandungan senyawa baik yang berguna bagi tubuh. Salah satu tanaman obat yang dapat dimanfaatkan adalah Tapak Liman. Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) merupakan tanaman yang memiliki khasiat yang cukup baik untuk pengobatan dan pencegahan penyakit. Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) adalah tanaman yang tergolong dalam jenis tumbuhan familia *Asteraceae* yang bermanfaat untuk mengobati Malaria, anemia, keputihan, cacar, batuk, sariawan dan Disentri. Tapak Liman adalah tumbuhan yang dikenal masyarakat sebagai obat tradisional dan tanaman berhabitat di iklim tropis Indonesia. BPOM (2004) menjelaskan bahwa tanaman ini mengandung flavonoid yang tinggi sebesar 6,2 %. Menurut Medhulkar dan Sopan (2017), Tapak Liman yang dilarutkan dengan methanol mengandung flavonoid, saponin, steroid, tannin, *Cardiac glycoside* sebesar *moderate amount* (++) dan terpenoid sebesar *rich amount* (+++). Senyawa flavonoid berperan dalam meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar kolesterol darah, sedangkan saponin bermanfaat sebagai antimikroba, antikanker, dan penurunan kolesterol darah. Upaya untuk menurunkan total LDL dan HDL plasma pada *broiler* yaitu dengan meningkatkan konsumsi pakan dan minum yang mengandung flavonoid, saponin, dan tannin. Pemberian ekstrak etanol daun Binahong yang mengandung flavonoid pada hewan yang diinduksi lemak tinggi, mampu menurunkan absorpsi kolesterol dalam darah dan meningkatkan konversi kolesterol menjadi asam empedu sehingga meningkatkan ekskresi kolesterol yang dapat menurunkan kolesterol darah (Yunarto *et al.*, 2019). Sejauh ini masih sedikit penelitian mengenai manfaat Tapak Liman pada ternak unggas, sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui potensi Tapak Liman terhadap kadar HDL dan LDL *broiler*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Tapak Liman terhadap kadar HDL dan LDL pada serum darah *broiler* dan bermanfaat bagi peternak dalam mempertimbangkan penggunaan Tapak Liman guna meningkatkan performans fisiologi *broiler*.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Februari 2022—Maret 2022 di Unit Kandang Ayam Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Analisis kadar HDL dan LDL di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia di Lampung.

Materi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1 unit kandang *broiler* yang digunakan selama penelitian; sekat atau *chick guard* untuk membagi 12 petak; *litter* berupa sekam padi dan koran bekas, 25 unit *baby chick feeder* (BCF), 12 unit tempat air minum manual, 12 unit terpal plastik untuk tirai kandang, 4 unit lampu bohlam kuning 45 watt sebagai pemanas, 12 unit nampan *dipping*, 1 unit ember, 2 unit *hand sprayer* dan *fogger*, 1 unit timbangan analitik, 1 unit *thermohigrometer*, 1 unit karung dan plastik, 1 unit *disposable syringe*, 12 unit tabung tutup kuning, 12 unit peralatan laboratorium untuk pengujian kadar HDL dan LDL (*cup* sampel, *tray kenzo*, reagen LDL dan HDL, blanko); *styrofoam*; alat tulis, kertas, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah DOC *broiler* strain *Lohman Japfa MB202*, ransum *broiler* komersil BR-1 yang diberikan secara *ad libitum*, bubuk Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.), dan air minum.

Metode

Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu menambahkan bubuk Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) ke dalam air minum dengan dosis berbeda pada setiap perlakuan dan diberikan pada 96 ekor *broiler* strain *Japfa MB 202* melalui 12 petak percobaan dengan setiap petak diisi dengan 8 ekor *broiler* yang terdiri dari P0: air minum tanpa campuran *Elephantopus scaber* L. (kontrol); P1: air minum dengan 120 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L.; P2: air minum dengan 240 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L.; P3: air minum dengan 480 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L..

Peubah yang diamati

Peubah pada penelitian ini yaitu kadar HDL dan LDL pada serum darah *broiler* dengan pemberian ekstrak Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) dengan perlakuan yang berbeda.

Pelaksanaan penelitian

1. Persiapan kandang

Persiapan kandang terdiri dari membersihkan area kandang dari kotoran dan rumput liar; mencuci peralatan kandang dengan sabun seperti BCF (*Baby Chick Feeder*) dan *water drinking*; memasang tirai plastik kandang disemua sisi; membuat sekat atau batasan dengan ukuran setiap petak 1x1 m sejumlah 12 petak dengan setiap petak berisi 8 ekor *broiler*; memasang *litter* sekam padi dan alas koran setebal 10 cm; memasang lampu bohlam sebagai penerang dan pemanas; menyemprot area kandang dengan desinfektan; menyiapkan BCF (*Baby Chick Feeder*) dan tempat minum manual; melakukan pengasapan (*fogging*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan kemudian dидiamkan selama 3 hari.

2. Pemberian ekstrak Tapak Liman

Pemberian ekstrak Tapak Liman yaitu ekstrak Tapak Liman diperoleh dari bubuk kapsul komersil yang sudah diekstraksi. Satu kapsul Tapak Liman berisi 2 g simplisia Tapak Liman, sehingga berat ekstrak Tapak Liman dalam satu kapsul sekitar 0,42 g. Pemberian ekstrak Tapak Liman disesuaikan dengan bobot badan harian *broiler* berdasarkan berat ekstrak simplisia 2 g Tapak Liman dengan hasil ekstraksi sebesar 0,42 g.

3. Teknis pemberian Tapak Liman

Menimbang bobot harian *broiler* sebagai acuan untuk menentukan jumlah Tapak Liman yang akan diberikan. Dosis yang digunakan adalah tanpa perlakuan (P0), 120 mg/kgBB/hari (P1), 240 mg/kgBB/hari (P2), dan 480 mg/kgBB/hari (P3). Berat ekstrak satu kapsul (0,42 mg); rumus pemberian yang digunakan adalah $(\text{bobot harian} \times \text{dosis perlakuan}) \times (\text{berat ekstrak satu kapsul} / \text{berat simplisia satu kapsul})$ misalkan bobot harian *broiler* adalah 60 g. Jadi P1 adalah $(60 \times 120 \text{ mg/kgBB}) \times (0,42 \text{ mg} / 2000 \text{ mg}) = 0,00151 \text{ mg}$ Tapak Liman. P2 adalah 0,00302 mg Tapak Liman, dan P3 adalah 0,00604 mg Tapak Liman; mencampurkan Tapak Liman yang sudah ditimbang dengan air 200 ml perpetak perlakuan dan memberikan Tapak Liman sesuai jumlah yang diberikan selama 3 jam dan selanjutnya diganti dengan air minum biasa.

4. Pemeliharaan

Melakukan pemeliharaan selama 28 hari; memisahkan *broiler* berdasarkan petak perlakuan sejak awal pemeliharaan yang terdiri dari 8 ekor *broiler* per petak percobaan; menghidupkan lampu untuk penerangan dan pemanas; memberikan ransum secara *ad libitum*; menimbang sampel bobot *broiler* setiap petak perlakuan untuk mengetahui dosis pemberian harian; mengukur suhu dan kelembaban kandang setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 22.00 WIB dengan pengamatan menggunakan *thermohighrometer* yang terletak di tengah kandang; melakukan program vaksinasi yang terdiri dari vaksin ND, IBD, dan AI. Vaksin IBD diberikan pada umur 14 hari melalui cekokan/tetes mata dan melakukan vaksin ulang Medivac ND-AI umur 14 hari melalui subkutan.

5. Pengambilan sampel darah dan isolasi serum

Pengambilan sampel darah dilakukan pada saat *broiler* berumur 28 hari. Sampel darah diambil dari satu ekor *broiler* pada setiap petak perlakuan. Sampel darah dikoleksi menggunakan jarum *disposable syringe* 3ml lewat *vena brachialis* sebanyak 2-3 ml. Sampel yang sudah didapatkan kemudian dimasukkan dalam tabung tutup kuning yang berisikan *gel separator (serum separator tube/SST)* untuk memisahkan serum dan sel darah sehingga didapatkan serum. Sampel serum dikirimkan ke Pramita Biolab

Indonesia untuk pemeriksaan HDL dan LDL. Persiapan yang dilakukan pada sampel serum darah *broiler* yaitu membiarkan darah pada tabung yang berisi *gel separator* membeku selama kurang lebih 30 menit; mensentrifus tabung darah dengan kecepatan 1.500 rpm untuk memisahkan serum dan darah; dan melakukan pemeriksaan LDL atau HDL.

6. Pemeriksaan LDL dan HDL

Menyiapkan *cup* sampel dan memberi label pada *cup* sampel; memasukkan sampel kedalam *cup* sebanyak kurang lebih 300 ml dan menekan *patient entry*, kemudian memasukkan identitas sampel serta memilih parameter uji LDL atau HDL; meletakkan *cup* sampel pada *tray kenzo* pada nomor yang sesuai dengan penamaan nomor *patient entry* saat memasukkan data dari parameter pemeriksaan sampel; menekan *exit* sampai muncul menu awal. *Tray kenzo* akan berwarna hijau pada salah satu nomor tempat meletakkan sampel; memastikan reagen LDL atau HDL sudah pada tempatnya; memilih tombol *start*, lalu memilih *select test* (untuk memilih parameter pemeriksaan yang akan diuji (*running*) yaitu LDL atau HDL; memilih tombol *calibration* (alat akan memulai memeriksa); menunggu sampai hasil LDL atau HDL muncul; mencatat hasil pada blangko yang sudah disediakan.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis statistika dengan ANOVA pada taraf nyata 5%. Jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Pengolahan data menggunakan program aplikasi statistika *Microsoft Excel* 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Terhadap Kadar *High Density Lipoprotein* Serum Darah *Broiler*

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap *High Density Lipoprotein* (HDL) *broiler* umur 28 hari. Hal ini menandakan bahwa secara statistik pemberian Tapak Liman pada *broiler* belum dapat meningkatkan kadar HDL dalam serum darah. Kadar HDL yang dihasilkan dari pemberian Tapak Liman tidak berpengaruh nyata diduga karena pemberian dosis yang tidak berbeda jauh sehingga kandungan senyawa aktif yang terdapat pada perlakuan P0-P3 relatif sama. Menurut Medah *et al.* (2019), luasnya *range* antar tiap taraf perlakuan diduga mampu menyebabkan variasi pada pola yang terbentuk, peningkatan maupun penurunan konsentrasi senyawa bioaktif yang akan sangat berpengaruh pada respon fisiologis yang dihasilkan.

Kandungan zat bioaktif yang beragam juga menjadi penyebab tidak berbedanya kadar HDL pada P0-P3. Menurut Azter (2009), melalui hasil penelitian fitokimia daun *Elephantopus scaber* L. mengandung flavonoid, tanin, saponin, minyak atsiri, dan triterpenoid. Perlakuan P0-P3 menghasilkan rata-rata kadar HDL yang relatif tidak berbeda jauh antara lain $69,00 \pm 18,08$ mg/dl; $74,33 \pm 21,46$ mg/dl; $76,67 \pm 7,23$; dan $75,67 \pm 5,77$. Menurut Maligan *et al.* (2015), kemungkinan senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman yang kemudian diekstrak mempunyai campuran senyawa kompleks yang polaritas, sifat antioksidan, dan prooksidannya berbeda sehingga mengakibatkan adanya perubahan aktivitas oleh sinergis dan antagonis antara senyawa-senyawa yang terkandung didalam tanaman dan adanya senyawa bioaktif lainnya yang tidak teranalisis yang juga berperan dalam penurunan respon. Grafik rata-rata kadar HDL pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Broiler pada perlakuan P1 memiliki rata-rata kadar HDL yang cenderung lebih tinggi yaitu 74,33 mg/kg BB dibandingkan dengan rata-rata HDL perlakuan P0 sebesar 69,00 mg/dl dan lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata HDL perlakuan P2 dan P3 dengan masing-masing rata-rata kadar HDL sebesar 76,67 mg/dl dan 75,67 mg/dl, sedangkan perlakuan dengan dosis ekstrak Tapak Liman lebih tinggi yaitu perlakuan P3 menghasilkan rata-rata HDL yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan anjuran yaitu P2.

Pada Tabel 1 dan Gambar 1 dapat dilihat bahwa hasil HDL pada *broiler* perlakuan P0, P1, dan P2 relatif meningkat dan perlakuan P3 menurun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Tapak Liman memiliki kecenderungan meningkatkan kadar HDL serum darah *broiler*. Hal ini diduga karena senyawa aktif Tapak Liman yaitu flavonoid sebagai antioksidan dapat meningkatkan HDL pada perlakuan. Kandungan flavonoid pada Tapak Liman sebesar 6,2% (BPOM, 2004). Yadnya *et al.* (2017) menyatakan bahwa senyawa antioksidan dapat menghambat aktivitas kerja enzim 3 hidroksi, metil-gluteryl-Ko-A, sehingga berubah dari asam mevalonat menjadi 3 hidroksi, 3 metil, gluteryl-Ko-A berkurang produksinya dan kolesterol yang terbentuk dalam jaringan atau hati berkurang. Brown *et al.* (2003) menyatakan bahwa

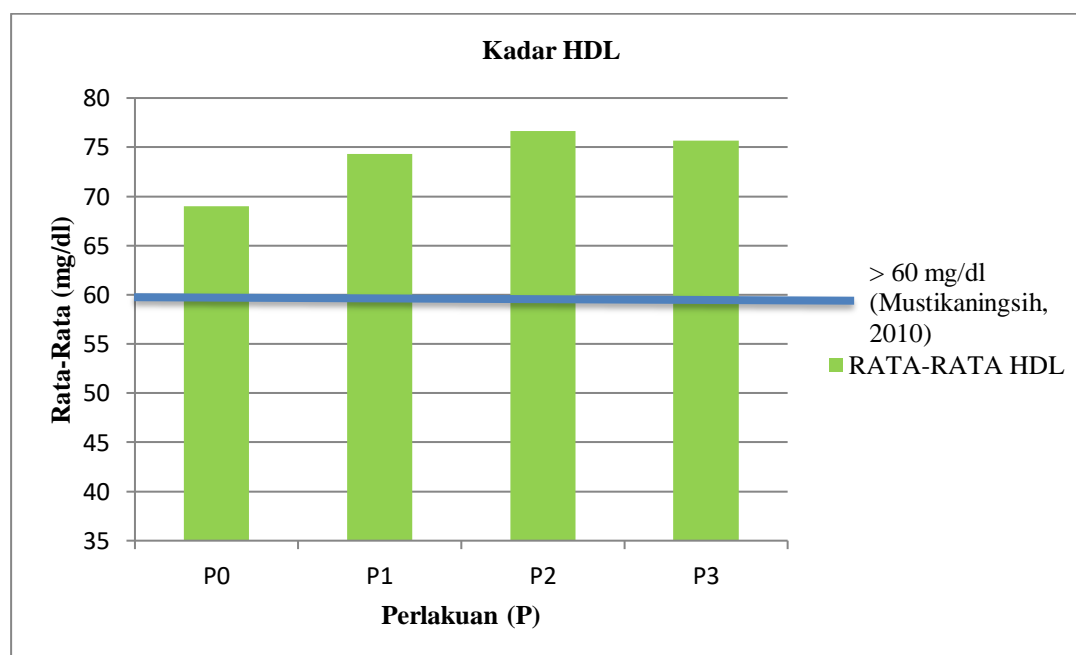
peningkatan kadar HDL oleh antioksidan yaitu dengan cara meningkatkan mRNA Apo A1 hati yang berfungsi untuk menginisiasi sintesis Apo A1. Apo A1 ini merupakan komponen utama *High Density Lipoprotein*. Apo A1 juga dapat menekan perbanyakan LDL, sehingga tidak terjadi LDL oksidasi. Bariyah (2008) menjelaskan bahwa dilihat dari peranannya, partikel HDL berfungsi mengangkut kolesterol bebas yang terdapat dalam jaringan perifer, masuk pembuluh darah, ke reseptor HDL di hati untuk dikeluarkan lewat empedu, sehingga kadar kolesterol darah menurun. Menurut Dalimartha (2003), kurang lebih 75-80% kolesterol akan dikonversi menjadi partikel HDL oleh enzim lesitin kolesterol asetil transferase (LCAT) untuk diangkut ke hati. *High Density Lipoprotein* (HDL) mengirimkan kolesterol dari jaringan tubuh dan dari daerah-daerah yang terpengaruh oleh aterosklerosis dan kembali ke hati untuk dipisahkan kolesterolnya. *High Density Lipoprotein* (HDL) juga disebut kolesterol baik sehingga kadar HDL di dalam darah diharapkan tinggi.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar HDL pada serum darah *broiler* yang diberikan Tapak Liman setiap mg/dl.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----mg/dl-----			
1	67	60	85	79
2	88	64	72	69
3	52	99	73	79
Jumlah	207	223	230	227
Rata-rata	69,00±18,08	74,33±21,46	76,67±7,23	75,67±5,77

Keterangan:

- P0: air minum tanpa campuran *Elephantopus scaber* L. (kontrol);
P1: air minum dengan 120 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L.;
P2: air minum dengan 240 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L.;
P3: air minum dengan 480 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L..



Gambar 1 Rata-rata hasil uji HDL pada tiap perlakuan

Berdasarkan hasil yang didapatkan, rata-rata kadar HDL pada semua perlakuan menunjukkan bahwa kadar HDL dalam keadaan normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Mustikaningsih (2010) bahwa kadar normal HDL ayam ras pedaging adalah >60 mg/dl. Menurut Manoppo *et al.* (2007), kadar normal HDL berkisar 40-60 mg/dl. Kadar HDL penelitian ini lebih rendah dibandingkan kadar HDL Isroli *et al.* (2018), bahwa kadar HDL yang diberikan tepung jahe sebesar 0,5% menghasilkan 99,01 mg/dl dan lebih tinggi daripada penelitian Setiawati *et al.* (2014) dimana kadar HDL dengan pemberian tepung daun Kayambang

pada level 6-18% menghasilkan kadar HDL berkisar antara 35,406-53,508 mg/dl. Kadar HDL *broiler* yang diberikan teh Kombucha adalah 62,35 mg/dl (Djaelani dan Silvana, 2015). Tinggi rendahnya kadar HDL dalam darah berhubungan dengan kadar kolesterol serta aktivitas sintesis senyawa steroid dan garam empedu (Murray *et al.*, 2003).

Pemeriksaan hasil rataan kadar HDL pada penelitian ini menunjukkan bahwa *broiler* tidak berpotensi mengalami penyakit hiperkolesterolemia akibat penumpukan kolesterol jahat pada dinding pembuluh darah. Tidak terdeteksinya hiperkolesterolemia pada penelitian ini juga menandakan *broiler* tidak terserang penyakit arterosklerosis. Menurut Moeliandari dan Wijaya (2002), tingginya kadar HDL dalam darah dapat menurunkan resiko terserang penyakit arterosklerosis. Menurut Hartini dan Okid (2009), fungsi utama HDL adalah mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju ke hati, membuang kolesterol yang berlebih dan mengakibatkan penumpukan plak atheroma, sehingga adanya kenaikan kadar HDL dalam serum darah dapat mencegah penyakit aterosklerosis. Huang dan Zhang (2013) menjelaskan bahwa *High Density Lipoprotein* mengirim kolesterol sebagian besar menuju ke hati atau ke *steroidogenic organs* seperti adrenal, ovarium, and testis melalui jalur langsung maupun tidak langsung. *High Density Lipoprotein* (HDL) memindahkan partikel lemak melalui reseptor HDL seperti *scavenger receptor* BI (SR-BI), yang memperantarai pengambilan kolesterol tertentu dari HDL.

Dilihat dari data penelitian yang ada, semua perlakuan menghasilkan kadar HDL yang lebih tinggi yaitu diatas nilai 60 mg/dl, kadar HDL tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 76,67 mg/dl. Hal ini diduga dosis yang diberikan adalah dosis yang sesuai anjuran, sehingga zat aktif yang terkandung dalam ekstrak Tapak Liman termanfaatkan secara maksimal dan zat antinutrisi yang ada tidak menghambat proses pencernaan zat nutrien. Selain itu, pada perlakuan ini zat aktif Tapak Liman yaitu flavonoid terserap baik kedalam tubuh dan khususnya menaikkan kadar HDL. Flavonoid yang terkandung dalam tapak liman diduga dapat meningkatkan kadar HDL dengan cara mengurangi produk lemak ke hati. Menurut Artha *et al.* (2017), flavonoid bertindak sebagai inhibitor HMG-CoA reduktase, sehingga mengurangi sintesis kolesterol. Ketika kolesterol diangkut dari usus ke hati, HMG-CoA bertanggung jawab untuk mengubah asetil-KoA menjadi asam mevalonat dalam menghambat sintesis kolesterol, mengurangi produk yang diangkut ke hati.

Perlakuan P3 cenderung menurunkan kadar HDL pada pemberian Tapak Liman, jika dibandingkan pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kurang optimalnya senyawa aktif Tapak Liman yang terserap dalam tubuh karena dosis terlalu tinggi. Dosis yang tinggi ini menyebabkan kurang optimalnya flavonoid dalam mempengaruhi HDL, akibat kurang efisiennya hati memproduksi HDL. Dosis yang diberikan tidak mampu meningkatkan respon tubuh karena kandungan zat anti nutrisi yang terkandung dalam Tapak Liman, semakin tinggi pemberian dosis tapak liman juga meningkatkan kandungan zat aktif seperti tannin, dan saponin. Menurut Kharat *et al.* (2015), daun Tapak Liman dengan metode ekstraksi akuades mengandung *diosgenin* (saponin) yang tinggi yaitu 69,37 µg/ml. Zat bioaktif tannin dan saponin dalam jumlah yang optimal dapat menurunkan kadar kolesterol dan meningkatkan HDL, sebaliknya jika berlebih dalam tubuh dapat mengganggu sistem pencernaan. Kondisi tersebut sering terjadi pada penggunaan obat bahan alam, dengan komponen senyawa yang dikandungnya jika berinteraksi dapat merugikan organisme yang bersangkutan dan menyebabkan penurunan respon. Saponin dapat mengiritasi selaput mulut dan saluran pencernaan sehingga dapat mempengaruhi absorpsi nutrisi (Gee *et al.*, 1997).

Pengaruh Pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Terhadap Kadar *Low Density Lipoprotein* Serum Darah *Broiler*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap *Low Density Lipoprotein*. Hal ini menandakan bahwa pemberian Tapak Liman secara statistik pada *broiler* belum dapat menurunkan secara nyata kadar LDL dalam darah. Kadar LDL yang dihasilkan dari pemberian Tapak Liman tidak berpengaruh nyata diduga karena pemberian dosis yang tidak berbeda jauh kandungannya dan belum optimalnya zat aktif pada Tapak Liman dalam mempengaruhi LDL. Menurut Medah *et al.* (2019), perbedaan luas *range* antar taraf perlakuan menyebabkan variasi pada hasil pola sehingga terbentuk peningkatan ataupun penurunan, konsentrasi senyawa bioaktif berpengaruh terhadap respon fisiologis yang ditimbulkan. Ditambahkan Tatang dan Wadah (2017), aktivitas herbal seringkali tidak konstan, perbedaan timbul dari keragaman alami komposisi metabolit sekunder tanaman. Keragaman varietas, kondisi lingkungan tempat tumbuh, waktu dan umur panen, metode dan lama penyimpanan, serta metode ekstraksi tanaman dapat saling berinteraksi baik secara sinergistik maupun antagonistik. Selain itu faktor antinutrisi atau kontaminasi mikroba dapat menyebabkan perbedaan hasil yang diperoleh. Grafik rataan kadar LDL pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 hasil penelitian rata-rata kadar LDL tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 22,3 mg/dl, dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P0 sebesar 17,33 mg/dl. Berturut-turut kadar LDL pada perlakuan P1 dan P3 yaitu 18,00 mg/dl dan 20,33. Dilihat dari Gambar 2, grafik yang terbentuk yaitu terdapat peningkatan dari perlakuan P0 sampai dengan P2 sedangkan pada perlakuan P3 menurun.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar LDL pada serum darah *broiler* yang diberikan Tapak Liman setiap mg/dl

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----mg/dl-----			
1	19	23	19	22
2	20	15	24	19
3	13	16	24	20
Jumlah	52	54	67	61
Rata-rata	17,33 ±3,79	18,00±4,36	22,33±2,89	20,33±1,53

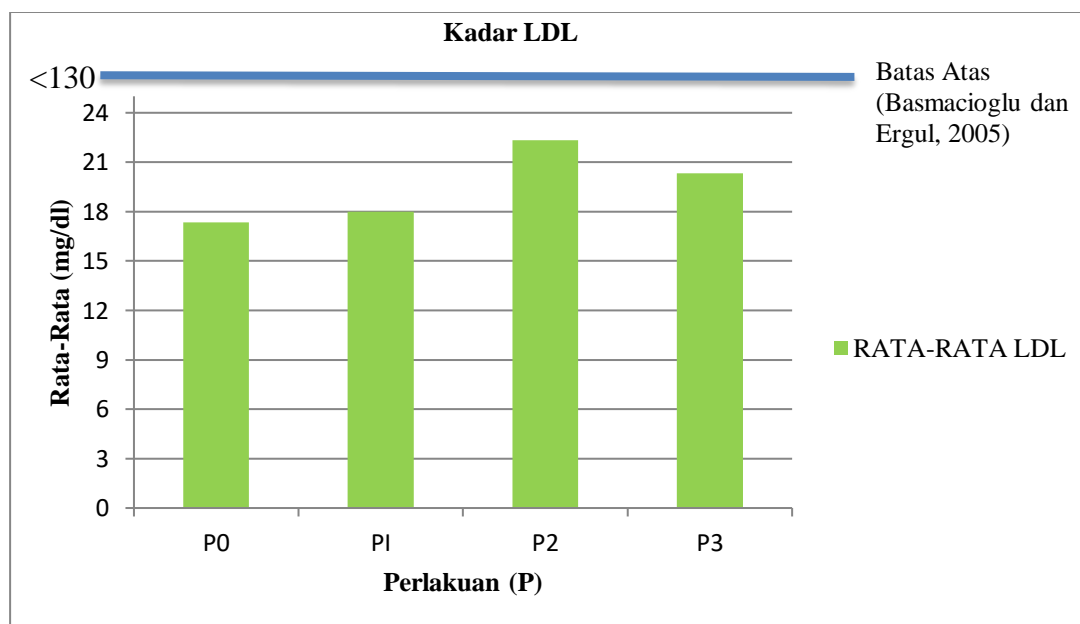
Keterangan :

P0 : air minum tanpa campuran *Elephantopus scaber* L. (kontrol);

P1 : air minum dengan 120 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L.;

P2 : air minum dengan 240 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L.;

P3 : air minum dengan 480 mg/kg BB/hari *Elephantopus scaber* L..



Gambar 2 Rata-rata hasil uji LDL pada tiap perlakuan

Konsumsi ransum anjuran untuk dapat memenuhi kebutuhan *broiler* Lohman MB 202 umur 4 minggu yaitu 2.120 g/ekor, FCR 1,415, dan bobot badan 1,498 gr/ekor (Japfa Comfeed Indonesia), sedangkan konsumsi ransum per ekor pemeliharaan selama 4 minggu yang diberi Tapak Liman pada setiap perlakuan masing-masing 1.616,9 gr/ekor (R0), 1.670,3 gr/ekor (R1), 1.537,8 gr/ekor (R2) dan 1.560,9 gr/ekor (R3). Konsumsi ransum pada penelitian ini terlihat dibawah standar yang ada, hal ini mengakibatkan terjadinya metabolisme lemak secara endogen dalam tubuh sehingga kadar LDL pada P0-P3 tidak berbeda jauh dan relatif sama yaitu 17,33 mg/dl, 18,00 mg/dl, 22,33 mg/dl, dan 20,33 mg/dl. Jalan endogen metabolisme lemak merupakan jalan yang memindahkan lemak ke jaringan dan dari jaringan itu sendiri. Konsumsi zat makanan yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh menyebabkan ayam *broiler* merombak atau terus mendegradasi sel-sel tubuhnya untuk menghasilkan energi yang cukup untuk kelangsungan hidupnya. Kejadian ini sering disebut dengan homeostasis atau pengaturan kondisi-kondisi statis atau konstan di lingkungan dalam. Ganong (2002) menjelaskan bahwa homeostasis inilah yang menyebabkan kadar trigliserida, kolesterol, HDL dan LDL plasma bernilai sama dengan kontrol.

Dilihat dari hasil penelitian ini rata-ran kadar LDL pada semua perlakuan berada dibawah ambang maksimal yaitu 130 mg/dl dan dianggap baik jika tidak melebihi ambang maksimal tersebut. Hal ini diduga disebabkan karena pakan yang diberikan mengandung zat nutrisi (lemak, protein, metabolisme energi, serat, vitamin) yang relatif sama dan konsumsi ransum yang rendah sehingga menghasilkan rata-ran kadar LDL yang relatif sama pula. Sofro (2000) menyatakan bahwa kolesterol dalam darah dipengaruhi oleh genetik, umur dan pakan yang dikonsumsi. Berdasarkan Gambar 2 perlakuan P0 tanpa pemberian Tapak Liman memiliki rata-ran terendah dan ketiga perlakuan yang diberikan Tapak Liman cenderung meningkat dan lebih tinggi. Lebih tingginya kadar LDL yang diberikan Tapak Liman diduga karena kandungan zat besi yang terkandung dalam Tapak Liman. Menurut Winahyu *et al.* (2018), kadar zat besi (Fe) pada Tapak Liman yang dianalisis melalui metode spektrofotometri serapan atom adalah sebesar 24,391 mg/100gram. Ditambahkan menurut Astuti (1993), semakin tinggi zat besi dalam pakan menyebabkan peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida, sehingga terjadi peningkatan kadar LDL. Hal tersebut yang menyebabkan perlakuan yang diberikan Tapak Liman mengalami peningkatan LDL dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian Tapak Liman.

Kadar LDL yang diperoleh dari keseluruhan serum darah yang diuji menunjukkan bahwa kadar LDL *broiler* berada dibawah ambang maksimal yaitu berkisar antara 17,33-22,33 mg/dl. Pemberian Tapak Liman memiliki kecenderungan menurunkan kadar LDL *broiler*. Menurut Basmacioglu dan Ergul (2005), kadar LDL pada ayam ras memiliki nilai sebesar <130 mg/dl. Kadar LDL penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Fita (2007) yang menunjukkan kadar LDL berkisar antara 35,40-62,07 mg/dl sedangkan menurut Kamalia *et al.* (2014) kadar LDL pada *broiler* yang diberikan level tepung daun katuk yang berbeda menghasilkan LDL sebesar 42,72—60,4 mg/dl. Ditambahkan kadar LDL penelitian ini mendekati hasil kadar LDL menurut Setiawati *et al.* (2014), yaitu kadar LDL yang diberikan tepung daun Kayambang (*Salvinia molesta*) dengan dosis 6%, 12% dan 18% menghasilkan kadar LDL berkisar antara 17-27 mg/dl dalam serum darah *broiler*.

Rendahnya kadar LDL akibat pemberian Tapak Liman pada perlakuan P1 dan P3 disebabkan karena senyawa aktif pada Tapak Liman. Senyawa aktif tersebut antara lain flavonoid, phenol, saponin dan tannin. Kandungan kimia daun Tapak Liman yaitu flavonoid luteolin-7-glukosida (Sulastris, 2008). Total kandungan fenolik dan flavonoid dalam ekstrak metanol ditemukan 16,24±1,61 mg/g GAE dan 12,87±0,043 mg/g QE (Shukla *et al.*, 2020). Tapak liman yang diekstrak dengan etanol menunjukkan adanya kandungan antioksidan, dalam 1 mg/ml ekstrak etanol menghasilkan antioksidan sebesar 2,1 mM TEAC (Yam *et al.*, 2008). Menurut Nasution *et al.* (2021), Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) mengandung zat aktif seperti flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, dan polifenol. Senyawa flavonoid dalam Tapak Liman diduga menurunkan kadar kolesterol dalam serum darah terutama kolesterol *Low Density Lipoprotein* yang memicu terjadinya penyakit aterosklerosis. Senyawa flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan ion Cu^{2+} , agar jumlah kolesterol LDL stabil dalam sel darah (Maheshwari, 2020). Ditambahkan menurut Prahastuti (2011), flavonoid bekerja menghambat enzim reduktasi, sehingga menyebabkan penurunan transformasi dan sintesis kolesterol dihati menyebabkan stimulasi terhadap reseptor LDL sehingga terjadi peningkatan jumlah reseptor LDL di permukaan hati. Reseptor LDL ini berfungsi sebagai *clearance* kolesterol LDL sehingga bila jumlahnya meningkat maka akan menyebabkan peningkatan keliran kolesterol LDL.

Rendahnya kandungan kolesterol LDL dalam serum *broiler* penelitian ini juga diduga disebabkan oleh zat aktif tannin dan saponin dalam Tapak Liman. Menurut Kharat *et al.* (2015), daun Tapak Liman dengan metode ekstraksi akuades mengandung *diosgenin* (saponin) yang tinggi yaitu 69,37 µg/ml. Prahastuti (2011) menyatakan bahwa tannin bekerja menghambat penyerapan lemak di usus dengan cara bereaksi dengan protein mukosa usus dan sel epitel usus. Saponin berperan membentuk ikatan kompleks yang tidak larut dengan kolesterol dari makanan, lalu berikatan dengan asam empedu membentuk *micelles* serta meningkatkan kolesterol oleh serat sehingga kolesterol sulit untuk diserap oleh usus. Saponin memiliki peran membentuk micel antara garam empedu dan kolesterol secara *in vitro* (Carnlson, 2009). Agregasi saponin dengan garam empedu dapat mempengaruhi sirkulasi enterohepatik asam empedu dan selanjutnya berpengaruh secara tidak langsung terhadap metabolisme kolesterol. Secara normal, garam empedu dibawa kembali 90% oleh sirkulasi enterohepatik, tetapi dengan adanya saponin yang mengikat garam empedu pada saluran pencernaan menyebabkan tidak terserapnya garam empedu dan meningkatkan ekskresi garam empedu feses serta mempercepat sintesis garam empedu endogenus yang akhirnya dapat menurunkan tingkat kolesterol di serum dan di hati (Levy *et al.*, 2007). Menurut Arief *et al.* (2012), senyawa tanin di dalam tubuh akan berikatan dengan protein tubuh dan akan melapisi dinding usus, sehingga penyerapan lemak di dalam usus akan terhambat.

Berdasarkan hasil perhitungan kadar LDL pada penelitian ini, kadar LDL berada di bawah ambang maksimal dan tidak melebihi 130 mg/dl sehingga *broiler* tidak berpotensi terserang penyakit

hiperkolesterolemia akibat penumpukan kolesterol dalam pembuluh darah *broiler*. Hiperkolesterolemia adalah penyakit yang disebabkan karena kolesterol dalam darah meningkat melebihi batas normal yang dicirikan kadar LDL yang meningkat dan menurunnya kadar High Density Lipoprotein serum darah (Bhatnagar *et al.*, 2008). Hasil kadar LDL yang rendah dari penelitian ini juga menunjukkan *broiler* dalam keadaan baik dan terhindar dari penyakit degeneratif arterosklerosis.

Perlakuan P0 tanpa pemberian Tapak Liman memiliki rata-rata LDL terendah yaitu sebesar 17,33 mg/dl. Suhu yang tinggi selama pemeliharaan diduga dapat menurunkan kadar LDL dalam serum darah pada semua perlakuan dan tanpa perlakuan. Suhu yang mencapai titik tertinggi pada setiap waktu pengamatan dari pukul 06.00-24.00 antara lain berturut-turut 33,5°C, 38°C, 34,1°C, dan 33,3°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Syahroni *et al.* (2021), cekaman panas oleh suhu yang tinggi diduga dapat menyebabkan penurunan kadar LDL yaitu dengan proses peningkatan aktivitas enzim *cholesterol 7 α -hydroxylase* (CYP7) oleh suhu. Ditambahkan Fernandez dan West (2005), enzim CYP7 (*cholesterol 7 α -hydroxylase*) dapat menginisiasi konversi kolesterol darah menjadi asam empedu. Suhu lingkungan yang tinggi akan mempengaruhi kerja enzim yaitu sintesis, aktivitas, dan stabilitas enzim. Perubahan suhu mempengaruhi keseimbangan reaksi biokimia enzim, terutama pembentukan ikatan kimia tidak kuat sehingga ternak yang dipelihara di atas temperatur nyaman akan mengalami perubahan fisiologis (Noor dan Seminar, 2009).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. perlakuan pemberian ekstrak tepung Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) sampai dosis 480 mg/kg BB tidak berpengaruh secara nyata ($P>0,05$) terhadap kadar *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* serum darah *broiler*.
2. pemberian Tapak Liman sampai dengan dosis 480 mg/Kg BB dapat digunakan untuk memperbaiki HDL dan LDL serum darah *broiler*.

Saran

Saran yang perlu disampaikan adalah perlu dilakukan uji mikronutrien dan senyawa bioaktif yang terkandung dalam Tapak Liman sehingga dapat digunakan secara maksimal dan mudah diaplikasikan di lapangan serta pengambilan sampel darah sebaiknya dilakukan setiap minggu, agar diketahui grafik perkembangan kadar kolesterol HDL dan LDL.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. I., I. T. Novriansyah, Budianto, dan M. Harmaji. 2012. Potensi Bunga Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida pada Tikus Putih Jantan Hyperlipidemia yang Diinduksi Propiltiourasil. *Prestasi*. 1(2): 118-126.
- Artha, C., A. Mustika, dan S. W. Sulistyawati. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Singawalang Terhadap Kadar LDL Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 5(2): 105-109.
- Astuti, M. 1993. Pengaruh Variasi Diet Zat Besi dan Tempe Terhadap Kadar Kolesterol, Trigliserida, dan Peroksida Lemak Dalam Serum Tikus. *Agritech*. 13(2): 2-8.
- Azter, A. A. 2009. Uji Efek Ekstrak Etanol Herba Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kafein. Skripsi. Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). 2004. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.4.2411 Tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia. Jakarta.
- Bariyah, S. M. 2008. Studi Penggunaan Tepung Daun Sembung (*Blumea balsamifera*) Dalam Ransum Terhadap Gambaran Metabolisme Lemak Ayam *Broiler*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Basmacioglu, H. and M. Ergul. 2005. Research on the Factor Affecting Cholesterol Content and Some Other Characteristics of Eggs in Laying Hens. *J. VeterinerAnimal Science*. 29(9): 157-164.
- Bhatnagar, D., H. Soran, and P. N. Durrington. 2008. Hypercholesterolemia and Its Management. *British Medical J*. 337:503-508.
- Brown, B. G., E. J. Schaefer, and D. Albers. 2003. Simvastatin and Niacin, Antioxidant Vitamins or the Combination for the Prevention of Coronary Disease. *English Journal Medicine*. 345: 1583-1592.

- Dalimartha, S. 2003. Tiga Puluh Enam Resep Tumbuhan Obat untuk Menurunkan Kolesterol. Edisi Ketiga. Penebar Swadaya. Jakarta
- Djaelani, M. A dan T. Silvana. 2015. Pemberian Teh Kombucha pada Air Minum Terhadap Nilai LDL Kolesterol dan HDL Kolesterol Darah Ayam *Broiler* (*Gallus sp*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 23 (2): 72-78.
- Fernandez, M. L. and K. L. West. 2005. Mechanisms by which Dietary Fatty Acids Modulate Plasma Lipids. *J. Nutrition*. 135: 2075-8.
- Fita, M. 2007. Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak dan Ekstrak Kunyit melalui Air Minum Terhadap Kadar LDL dan HDL Darah Ayam *Broiler*. Tesis. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Ganong, W. F. 2002. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Review of Medical Physiology). Edisi ke-20. Terjemahan: H. M. D. Widjajakusumah. Penerbit buku Kedokteran. E. G. C. Jakarta
- Gee, J. M., J. M. Wal, K. Miller, H. Atkinson, F. Grigoriadou, M. V. W. Wijnands, A. H. Penninks, G. Wortley, and I. T. Johnson. 1997. Effect of Saponin on the Transmucosal Passage of B-Lactoglobulin Across the Proximal Small Intestine of Normal and B-Lactoglobulin-Sensitised Rats. *Toxicology*. 117: 219-228.
- Hartini, M. and D. A. Okid. 2009. Blood Cholesterol Level of Hypercholesterolemia Rat (*Rattus norvegicus*) after VCO Treatment. *J. Bioscience*. 1(2):53-58.
- Huang, C. X. and Y. L. Zhang. 2013. The Target of Regulating the ATP-Binding Cassette A1 Protein (ABCA1): Promoting ABCA1 Mediated Cholesterol Efflux in Different Cells. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 14(6): 623-631.
- Isroli, E., Widiastuti, dan T. A. Sartono. 2018. Pengaruh Aditif Tepung Jahe (*Zingiber officinale* R) Dalam Pakan Terhadap Beberapa Profil Kimia Darah Ayam *Broiler*. Prosiding Seminar Nasional 5th FP. Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Menuju Kemandirian Pangan Nasional. 86-90.
- Kamalia, A., Mujenisa dan A. Natsir. 2014. Pengaruh Penambahan Berbagai Level Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) Terhadap Kadar Kolesterol, Trigliserida, LDL dan HDL Darah *Broiler*. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 10 (1): 12-18.
- Kharat, S. N., R. Singh, and V. D. Mendhulkar. 2015. Quantitative Analysis for “Diosgenin” Content in *Elephantopus scaber* (Linn.) by HPTLC Using Successive Solvent Extraction Method. *Der Pharmacia Lettre*. 7 (5):236-244.
- Levy, E., S. Spahis, D. Sinnett, N. Peretti, S. F. Maupas, and E. Delvin. 2007. Intestinal Cholesterol Transport Proteins: an Update and Beyond. *Curr Opin Lipidol*. 18:310-18.
- Maheshwari, V. 2020. Phytochemicals Effective in Lowering Low-Density Lipoproteins. *J. of Bio Engineering Research and Review*. 7 (1): 16-23.
- Maligan, J. M., A. P. Marditia, dan W. D. R. Putri. 2015. Analisis Senyawa Bioaktif Ekstrak Mikroalga Laut *Tetraselmis Chuii* sebagai Sumber Antioksidan Alami. *J. Rekapangan*. 9(2).
- Manoppo, M. R. A., R. Sugihartuti, T. S. Adikara, dan Y. Dhamayanti. 2007. Pengaruh Pemberian *Crude Chlorella* terhadap Total Kolesterol Darah Ayam *Broiler*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Medah, S. R., A. O. M. Dima, dan V. M. Ati. 2019. Profil Lipid Darah Ayam *Broiler* (*Gallus sp*) yang Diberi Kombinasi Perlakuan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *J. Biotropikal Sains* 16 (3): 26-35.
- Medhulkar, V. D. and N. K. Sopan. 2017. HPLC assay, phytochemical, FTIR characterization and studies on antioxidant activity of *Elephantopus scaber* (Linn) using six different soxhlet leaf extract. *Der Pharma Chemica*. 9(23): 18-28.
- Moeliandari, F dan A. Wijaya. 2002. Metabolisme dan Mekanisme Anti-Aterosklerotik dari HDL, Suatu Pandangan Baru <https://www.scribd.com/doc/278167197/Metabolisme-Dan-Mekanisme-Anti-Aterosklerotik-HDL>. diakses pada 21 Juni 2022.
- Murray, R. K., D. K. Granner, P. A. Mayes, dan V. W. Rodwell. 2003. Biokimia Harper. Kedokteran ECG. Jakarta.
- 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.
- Nasution, S.W., N. Lubis, B. C. L. Zendrato, S. R. Silaban. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L) terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae* Dengan Metode Difusi Cakram. *Biospecies*. 14(1): 18 – 23.
- Noor, R. R. and K. B. Seminar. 2009. Rahasia dan Hikmah Pewarisan Sifat (Ilmu Genetika dalam Al-Qur'an). IPB Press. Bogor.
- Prahastuti, S., S. Tjahjani, dan E. Hartini. 2011. The Effect of Bay Leaf Infusion (*Syzygium polyanthum*

- (wight) walp) to Decrease Blood Total Cholesterol Level in Dyslipidemia Model Wistar Rats. *J. Medika Planta*. 1(4).
- Santoso, U. J., Setianto dan T. Suteky. 2002. Penggunaan Ekstrak Daun Katuk untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Telur yang Ramah Lingkungan pada Ayam Petelur. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 1. Universitas Bengkulu. Bengkulu. Indonesia.
- Setiawati, T., U. Atmomarsono dan B. Dwiloka. 2014. Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) terhadap Bobot Hidup, Persentase Lemak Abdominal dan Profil Lemak Darah Ayam Broiler. *Jurnal Sains Peternakan*. 12 (2): 86-93.
- Shukla, P. K., A. Misra, B. Kumar, A. Niranjana, and S. Srivastava. 2020. Simultaneous RP-HPLC Quantification of Four Phenolics in *Elephantopus scaber* L. and Their In Vitro Pharmacological Validation. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 54(2): 368-373.
- Sofro, T. 2000. Fish Meal: Manufacture, Properties and Utilization. In G. Borgstrom: Fish as Food. Academic Press. New York. San Fransisco. London.
- Sulastri. 2008. Efek Diuretik Ekstrak Etanol 70 % Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) pada Tikus Jantan Galur Wistar. Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Syahroni., P. E Santosa, Siswanto, dan M. Hartono. 2021. Pengaruh Pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Kadar HDL (*high density lipoprotein*) dan LDL (*low density lipoprotein*) pada Broiler Jantan. *J. Riset dan Inovasi Peternakan*. 5(2): 70-76.
- Tatang, S dan Wardah. 2017. Potensi Industri Kerakyatan. Zifatama Jawara. Surabaya.
- Yadnya, T. G. B., I. W. Wirawan, A. A. P. P. Wibawa, dan N. M. S. Sukmawati. 2017. Upaya perbaikan nutrisi dan profil lipida telur pada itik bali yang mendapatkan sekam padi mengandung Daun Noni (*Morinda citrifolia*) disuplementasi multienzim. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 20(2):49-54
- Yam, M. F., R. Basir, M. Z. Asmawi, Rosidah, M. Ahmad, and G. A. Akowuah. 2008. Antioxidant and hepatoprotective activities of *elephantopus tomentosus* ethanol extract. *Pharmaceutical Biology*. 3 (46): 199-206
- Yunarto, N., N. Aini, I. Sulistyowati, I. S. Oktoberia dan A. A Kurniatri. 2019. Aktivitas Antioksidan serta Penghambatan hmg coa dan lipase dari Kombinasi Ekstrak Daun Binahong-Rimpang Temulawak. *J. Kefarmasian Kesehatan*. 9(2): 89-96.