BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan protein hewani terutama yang berasal dari daging ayam broiler mengalami peningkatan yang diiringi oleh pertambahan populasi penduduk di Indonesia maupun di dunia. Pertumbuhan ayam broiler yang cepat menjadi keunggulannya sehingga pada umur 5 minggu dapat mencapai rata-rata bobot badan 1,5 kg. Selain itu daging ayam broiler ini selain memiliki kandungan gizi yang tinggi, juga memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang relatif lunak serta harga yang relatif murah sehingga banyak diminati masyarakat. Adapun kandungan nutrisi daging ayam adalah protein 18,6%, lemak 15,06%, air 65,95%, dan abu 0,79% (Hasibuan et al.,2021).

Tingginya kandungan lemak pada ayam broiler disebabkan oleh pertumbuhan ayam broiler yang begitu cepat. kandungan lemak yang tinggi akan menjadi masalah bagi konsumen karena kandungan kolesterolnya yang tinggi. Penyakit *aterosklerosis* yang merupakan penyakit penyempitan dan pengerasan pembuluh darah arteri akibat penumpukan plak pada dinding pembuluh darah selalu dipicu jika mengkonsumsi produk yang mengandung kolesterol yang tinggi secara berlebihan. Plak tersebut terdiri dari sel otot polos, jaringan ikat, lemak, dan kotoran yang tertimbun dalam intima dinding arteri akibatnya banyak konsumen mengurangi konsumsi daging ayam (Kumalasari, 2005)

Konsumsi makanan mengandung lemak secara berlebihan, terutama lemak jenuh akan mempunyai kontribusi untuk meningkatkan kolesterol darah, yang menyebabkan timbulnya *aterosklerosis* dan berlanjut pada kardiovaskular (*coronary heart disease*). Kadar kolesterol dapat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi dan genetik. Oleh karena itu, perlu diupayakan untuk menjadikan produk ternak lebih rendah kandungan kolesterolnya. Menurut Basmacioglu and Ergul (2005) bahwa rentang total kolesterol darah yang normal pada ayam broiler berkisar 52-148 mg/dL,

Untuk menanggulangi permasalahan tersebut di atas perlu diupayakan penggunaan bahan pakan lokal yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Salah satu bahan lokal yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas adalah jenis tanaman leguminose yaitu Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Beberapa alasannya yaitu karena murah harganya, tersedia sepanjang tahun, mengandung antioksidan, kandungan tokoferol, karetenoid, flavonoid, saponin dan tanin merupakan sumber antioksidan non-enzimatik alami pada daun kaliandra (Tiwari et al., 2015).

Salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman adalah flavonoid. Kemampuan flavonoid dalam tanaman kaliandra diharapkan dapat menurunkan kadar kolesterol darah berkaitan dengan senyawa antioksidan yang dapat menghambat oksidasi LDL dalam darah. Flavonoid dapat berfungsi menurunkan kadar kolesterol sehingga dapat

mengurangi kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL dalam darah. Namun demikian, laporan tentang pengaruh pemanfaatan kaliandra didalam ransum unggas terhadap kadar HDL dan LDL belum banyak di teliti dilakukan sehingga hal ini yang mendasari peneliti untuk melakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung daun kaliandra dengan level yang berbeda terhadap kadar HDL dan LDL serum darah ayam broiler.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dalam ransum dengan Level yang berbeda terhadap kandungan HDL ayam broiler?
2. Bagaimana pengaruh penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dalam ransum dengan Level yang berbeda terhadap kandungan LDL ayam broiler?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dalam ransum dengan Level yang berbeda terhadap kandungan HDL ayam broiler.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dalam ransum dengan Level yang berbeda terhadap kandungan LDL ayam broiler.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagaimana memanfaatkan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) ditambahkan ke dalam pakan ternak ayam broiler yang nantinya akan dikonsumsi oleh konsumen atau masyarakat.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler

Ayam pedaging *(broiler)* merupakan salah satu komoditi unggas yang memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi (Sari *et al*., 2014). Ayam pedaging adalah jenis ternak bersayap dari kelas aves yang telah didomestikasikan dan cara hidupnya diatur oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging (Yuwanta, 2004). Ayam pedaging adalah ayam jantan dan betina muda yang berumur di bawah 6 minggu ketika dijual dengan bobot badan tertentu, mempunyai pertumbuhan yang cepat, serta dada yang lebar dengan timbunan daging yang banyak (Rasyaf, 2006). Indonesia memiliki banyak strain ayam pedaging. Strain merupakan kelompok ayam yang dihasilkan oleh perusahaan pembibitan melalui proses pemuliabiakan untuk tujuan ekonomis tertentu. Contoh strain ayam pedaging antara lain CP 707, Starbro, Hybro (Suprijatna et al., 2005).

Peternakan di Indonesia berkembang semakin cepat kususnya dibidang perunggasan berkembang sangat pesat, hal ini dapat dilihat adanya perbaikan genetik ayam yang dilakukan oleh para ahli. Perbaikan genetik yang dilakukan memberikan banyak pengaruh terhadap performa ayam seperti: pertumbuhan ayam menjadi lebih cepat, kualitas daging yang dihasilkan lebih baik dan produksi bulu ayam menjadi lebih sedikit, dengan sedikitnya pertumbuhan bulu pada ayam maka nutrisi yang terkandung di dalam pakan akan lebih banyak digunakan untuk proses pertumbuhan,

sehingga bobot badan yang dihasilkan lebih optimal. Namun dengan demikian memberikan pengaruh terhadap ayam yang menjadi lebih sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembaban lingkungan, sehingga perlu dilakukan pengontrolan suhu dan lingkungan secara berkala (Rosidi et al.,1999).

Daging unggas khususnya daging ayam merupakan sumber protein hewani yang banyak diminati di Indonesia (Rosidi et al.,1999). Ayam pedaging merupakan hasil persilangan dan sistem yang berkelanjutan, sehingga kualitas genetiknya dapat dikatakan baik, serta faktor lingkungan pendukung seperti pakan yang berkualitas, sistem kandang yang baik dan kesehatan. untuk pengobatan dan pencegahan penyakit. Taksonomi ayam broiler sebagai berikut: Adapun tasonomi dari ayam broiler (Suprjatna dkk, 2005) yaitu:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Aves

Ordo : Neonithe

Famili : Galiformes

Genus : Gallus

Spesies : *Gallus domesticus*

Ayam Broiler memiliki keunggulan seperti daging lunak, ukuran tubuh besar, bentuk dada lebar, padatan dan berisi, efisiensi pakan tinggi (Pahlevi et al., 2015). Selain itu, keunggulan ayam broiler berasal dari proses seleksi

yang sangat ketat untuk mencapai karakteristik genetik unggul dalam kondisi pemeliharaan yang terkendali termasuk nutrisi, suhu lingkungan, dan manajemen kandang (Umam, 2015). Selain kelebihan ayam broiler, ada juga kelemahan yaitu mudah stress, sulit beradaptasi dan rentan terhadap infeksi patogen sehingga memiliki resiko kematian yang tinggi (Badriyah dan Ubaidillah, 2013).



Gambar 1. Ayam Broiler
Sumber: (hernando martin,2024)

2.2 Daun Kaliandra (*Caliandra calothyrsus*)

Kaliandra merupakan tumbuhan yang berbentuk perdu termasuk dalam famili Leguminoseae (Fatimah, 2023). Klasifikasi tanaman kaliandra adalah sebagai berikut:

Divisi : *Magnoliophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo *: Fabales*

Family : Fabaceae/Leguminoseae

Genus : *Calliandra*

Spesies : Calliandra calothyrsus Meissn.

Kaliandra merupakan marga yang besar, beranggotakan sekitar 132 jenis, tersebar dari Amerika Utara sampai Amerika Selatan, 9 jenis berasal dari Madagaskar, 2 jenis dari Afrika dan 2 jenis dari sub-benua India. Pusat keanekaragaman pertama marga ini berada di negara bagian Bahia, Brasil dan pusat keanekaragaman kedua di Meksiko Selatan dan Guatemala. Banyak jenis tanaman ini berupa perdu atau pohon kecil, walaupun ada juga yang berupa herba atau pohon besar (Stewart et al., 2001). Kaliandra masuk ke pulau Jawa pada tahun 1936 berasal dari Guatemala selatan yaitu spesies C. calothyrsus yang berbunga merah dan C. tetragona yang berbunga putih (Stewart et al., 2001). Sejak masuk ke Indonesia,kaliandra kemudian ditanam secara luas. Tanaman kaliandra tersebar di seluruh Indonesia, mulai dari Pulau Sumatera sampai dengan Pulau Papua (Danu et al., 2020).

Kaliandra merupakan marga yang besar, beranggotakan sekitar 132 jenis, tersebar dari Amerika Utara sampai Amerika Selatan, 9 jenis berasal dari Madagaskar, 2 jenis dari Afrika dan 2 jenis dari sub-benua India. Pusat keanekaragaman pertama marga ini berada di negara bagian Bahia, Brasil dan pusat keanekaragaman kedua di Meksiko Selatan dan Guatemala. Banyak jenis tanaman ini berupa perdu atau pohon kecil, walaupun ada juga yang berupa herba atau pohon besar(Stewart et al., 2001). Kaliandra masuk ke pulau Jawa pada tahun 1936 berasal dari Guatemala selatan yaitu spesies C. calothyrsus yang berbunga merah dan C. tetragona yang berbunga putih.Sejak masuk ke Indonesia,kaliandra kemudian ditanam

secara luas. Tanaman kaliandra tersebar di seluruh Indonesia, mulai dari Pulau Sumatera sampai dengan Pulau Papua (Danu et al., 2020).

Tanaman kaliandra telah diketahui mengandung senyawa kimia yang terdiri dari asam fenolik, 5-flavonol, 3-*O*-glikosida, 9-asilflavonol, 3-*O*-rhamnosides, flavonol 3-*O*-glikosida, gallotamin, metoksi-flavonol (Moharram et al., 2006). Daun kaliandra juga mengandung saponin, flavonoid, tanin dan glikosida (Norton, 1998). Daun kaliandra juga mengandung senyawa tokoferol dan karetenoid yang merupakan sumber antioksidan non-enzimatik alami (Tiwari et al., 2015).



Gambar 2. Pohon Kaliandra

Sumber: (bayu 78 farm jogja,2024)

Kaliandra merupakan tanaman yang banyak terdapat di seluruh Indonesia yang memiliki banyak manfaat salah satunya digunakan sebagai obat herbal (Stewart et al., 2001). Penelitian lainnya telah dilakukan tentang karakteristik kimia, aktivitas antioksidan dan antihepatotoksik dari daun kaliandara haematocephala (Sammy et al., 2016). Ekstrak methanol daun kaliandara memiliki efek antioksidan, kandungan tokoferol, karetenoid,

flavonoid, saponin dan tanin merupakan sumber antioksidan non-enzimatik alami pada daun kaliandra (Tiwari et al., 2015). Hasil penelitian Nurjannah *et al* ., (2019) menyatakan bahwa konsumsi BK ransum dan PBBH tertinggi dihasilkan oleh perlakuan pakan yang diberi campuran antara kaliandra dan Indigofera sp. sehingga campuran keduanya dapat dijadikan sebagai alternatif pakan pengganti konsentrat.

2.3 Pakan

Pakan merupakan salah satu hal yang penting untuk diperhatikan dalam pemeliharaan ayam. Pemberian pakan untuk ternak unggas perlu memperhatikan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan dan disesuaikan dengan kebutuhan ternak unggas. Kebutuhan nutrisi unggas yang berbeda-beda tergantung dari jenis dan bangsa unggas, umur dan fase produksi, berat badan dan jenis kelamin.

Pakan yang baik dan brkualitas diperoleh dari pencampuran beberapa bahan pakan. Hal tersebut dikarenakan masing-masing bahan pakan memiliki kandungan nutrisi yang berbeda-beda sehingga dengan pencampuran ini diharapkan dapat diperoleh pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang komplit. Selain dilihat dari kandungan nutrisinya, pakan yang baik juga harus diberikan dalam keadaan yang bersih, tidak berjamur, tidak tercampur dengan benda asing, tidak bau dan tengik. Menurut Leeson and Summers (2001) bahwa ternak unggas dapat tumbuh dengan baik dan cepat, dan memiliki produktivitas yang tinggi apabila pakan

yang diberikan mengandung 6 macam nutrisi yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air.

Protein, merupakan zat organik yang tersusun dari unsur karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen. Protein dibutuhkan oleh ternak untuk hidup pokok, pertumbuhan jaringan baru, memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, metabolisme energi dan produksi ternak (Ketaren, 2010). Bahan pakan 2 sumber protein menurut Ma'rifah dkk (2013) yaitu bungkil kelapa, bungkil inti sawit, bungkil kedelai, *Corn Gluten Meal* (CGM), tepung ikan, Meat Bone Meal (MBM), dan tepung bulu.

Karbohidrat, digunakan sebagai sumber energi utama pada unggas. Karbohidrat dibutuhkan unggas untuk hidup, berjalan, makan, kawin, dan berbagai aktifitas lainnya. Bahan pakan sumber karbohidrat menurut Ma'rifah dkk (2013) yaitu jagung, dedak, bekatul, onggok atau umbi ketela pohon, sorghum, gandum, barley, dan pollard.

Lemak, dibagi menjadi lemak hewani dan lemak nabati. Lemak berfungsi sebgai sumber energi. Kandungan energi lemak dua kali lebih besar daripada kandungan energi pada karbohidrat. Menurut Ketaren (2010) bahan pakan yang mengandung lemak antara lain minyak sawit, minyak kelapa, minyak ikan, minyak kedelai, dan minyak jagung.

Vitamin, dibutuhkan oleh unggas untuk memperoleh kesehatan yang optimal, seperti untuk tumbuh, berkembang, mempertahankan hidup, dan bereproduksi. Kekurangan vitamin akan menyebabkan tidak optimalnya proses penyerapan sehingga dapat mengakibatkan kesehatan dan

produksi ternak kurang optimal (Tilman dkk, 1998). Menurut Ketaren (2010) bahan pakan yang mengandung vitamin antara lain premix (vitamin-mineral), minyak tanaman, lemak hewan, daun-daunan seperti daun lamtoro, tepung alfalfa, daun gamal, dan daun kaliandra.

Mineral, dibutuhkan oleh ternak dalam jumlah yang sedikit. Fungsi mineral bagi unggas adalah untuk pebentukan tulang, pembentukan kerabang telur, keseimbangan sel tubuh, kekurangan mineral dapat menyebabkan pertumbuhan tulang pada unggas tidak optimal sehingga dapat menyebabkan tulang menjadi keropos. Menurut Leeson and Summers (2001) sumber mineral yaitu tepung tulang, tepung daging, tepung ikan, kulit kerang, kulit keong, dan kapur.

Air, merupakan zat gizi yang membantu proses metabolisme. Unggas tidak dapat hidup tanpa air. Unggas dapat bertahan hidup apabila diberi pakan yang mengandung air atau pakan kering dan tetapi tetap disediakan air. Sumber air berupa mata air, air sumir, air dari perusahaan, dan air dalam bahan pakan (Tilman dkk, 1998).

2.4 *High Density Lipoprotein* (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) adalah kompleks lipid dan protein yang didominasi protein, berfungsi mengikat kolesterol dan trigliserida dalam sistem sirkulasi darah. HDL disintesis dan disekresikan oleh hati. Fungsi HDL adalah mengangkut kembali kolesterol dari jaringan ke hati. HDL merupakan lipid plasma yang terikat pada albumin, yang mengandung lebih banyak protein dibandingkan *very low density lipoprotein* dan LDL

(Juliani, 2017). HDL memperoleh kolesterol dari LDL dan dari membran sel serta mengubahnya menjadi ester kolesterol melalui reaksi *kolesterol asiltransferase* (LCAT) reaksi yang dikatalisis oleh lesitin. Kemudian HDL secara langsung mengangkut kolesterol dan ester kolesterol ke hati atau memindahkan ester kolesterol ke VLDL melalui protein pemindah ester kolesterol *cholesterol ester transfer protein* (CETP). Partikel lipoprotein membawa kolesterol dan ester kolesterol ke hati untuk diserap secara endositosis dan dicerna di dalam lisosom (Marks., 2000). HDL terdapat pada plasma darah, mengikat kolesterol bebas maupun senyawa ester bersama aliran darah dari sel tepi ke sel hati. Kadar HDL yang tinggi akan mencegah terjadi penimbunan LDL yang tinggi pada pembuluh darah (Rosadi dkk., 2013).

Lipoprotein yang berperan penting dalam pendistribusian kolesterol ialah HDL dan LDL. Fungsi HDL yaitu mengangkut kolesterol kembali ke hati untuk proses metabolisme. Fungsi LDL ialah sebagai pembawa kolesterol ke sel-sel yang mengandung reseptor LDL guna dimanfaatkan sel tersebut. Lipoprotein mengalami metabolisme melalui 3 jalur, yakni jalur metabolisme eksogen, endogen, dan reverse cholesterol transport. Pertama, jalur eksogen berarti penyerapan trigliserida dan kolesterol dari sumber makanan yang berasal di usus untuk membentuk kilomikron selanjutnya masuk ke sirkluasi limfe, sirkulasi darah, dan dihidrolisis oleh LPL menjadi FFA yang selanjutnya diserap oleh jaringan. Kilomikron yang menjadi kilomikron remnant karena kehilangan sebagian trigliseridnya

masuk ke dalam hepar. Kedua, metabolisme endogen ialah sintesis cVLDL dari TG dan kolesterol dalam hepar. cVLDL dalam darah mengalami hidrolisis oleh LPL menjadi cIDL dan dipecah lagi menjadi cLDL. Hepar dan jaringan perifer steroidogenik yang mempunyai reseptor kolesterol LDL (rLDL atau ApoB/E receptor) akan menangkap cLDL. Kolesterol LDL dioksidasi dan ditangkap oleh makrofag menjadi sel busa (foam cell). Ketiga, jalur reverse cholesterol transport ialah membawa 13 kolesterol untuk dikembalikan ke hepar dengan bantuan cHDL yang merupakan hasil esterifikasi pre –β- HDL oleh LCAT. Sistem reseptor scavenger kelas B tipe (SR-B1) atau melalui bantuan Cholesterol Ester Transfer Protein (CETP) menukar kolesterol ester HDL dengan TG pada VLDL dan LDL untuk kembali ke hepar melalui rLDL.[10,16,19,26-28] (Rosadi dkk., 2013). Basmocioglu dan Ergul (2005) menyatakan bahwa, rata-rata kadar HDL normal >22 mg/dL.

2.5 *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Low Density Lipoprotein (LDL) merupakan lipoprotein terkecil yang tergolong lemak jahat karena mengangkut kolesterol dari hati menuju sel tepi, kemudian *High Density Lipoprotein* (HDL) akan mengambil kolesterol dibawa lagi ke dalam hati (Murray dkk., 2003). Fungsi utama LDL adalah mengangkut kolesterol dari hati ke berbagai jaringan tepi (Murwani, 2010). LDL mangandung 25% protein, kolesterol sebesar 45% dan sisanya fosfolida serta triglesrida. Kadar LDL dapat dipengaruhi oleh keturunan dan kandungan asam lemak dalam pakan 13 yang dikonsumsi (Dewi, 2015).

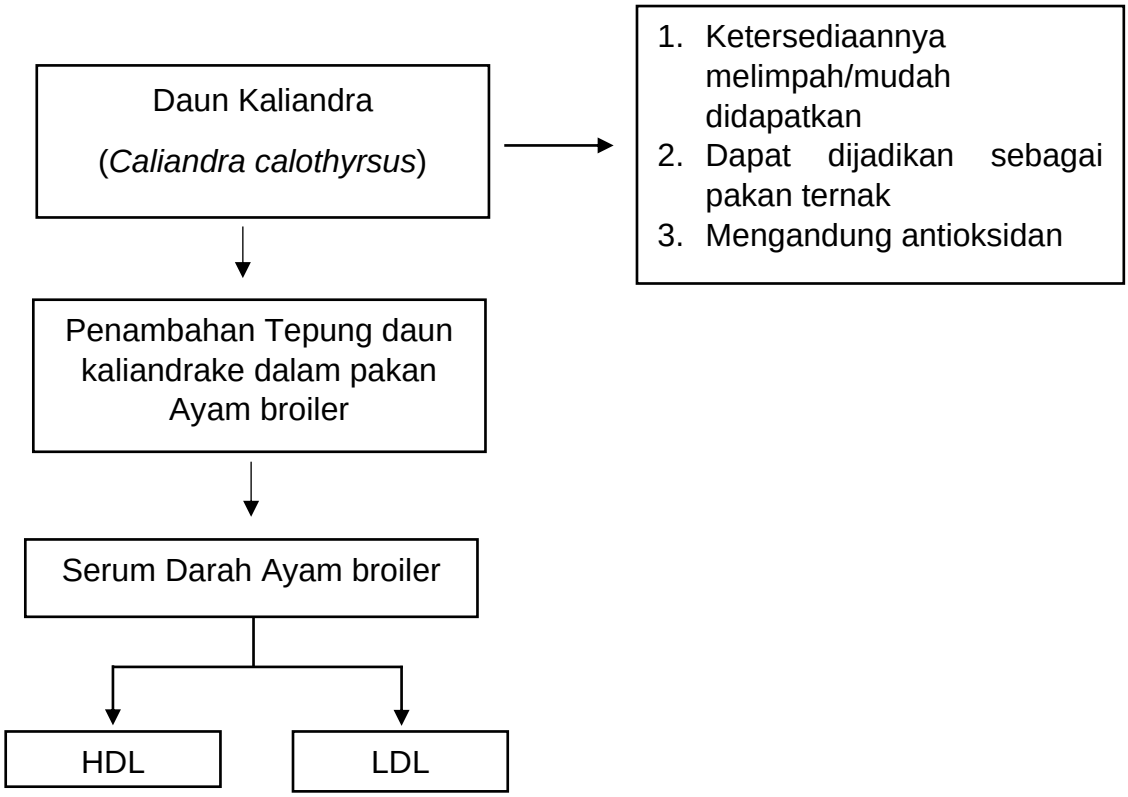
Kadar LDL yang tinggi menyebabkan kolesterol didalam arteri menumpuk (Dewi, 2015). Kadar LDL dipengaruhi oleh antara lain kadar kolesterol, konsumsi dan kandungan lemak jenuh pakan, tingkat kecepatan sintesis dan VLDL (Astuti dkk., 2013). LDL terbentuk selama katabolisme VLDL, sehingga kadar LDL yang tinggi menandakan tingginya kadar kolesterol. Basmacioglu dan Ergul (2005) menyatakan bahwa batas kadar LDL yaitu <130 mg/dL pada ternak unggas

Terlepas dari peran LDL sebagai pengangkut lipid utama, partikel LDL terlibat erat dalam perkembangan penyakit kardiovaskuler seperti aterosklerosis dan stroke, yang merupakan salah satu sebab kematian paling umum, terutama di negara maju. Prevalensi penyakit jantung koroner (PJK) sendiri di Indonesia pada tahun 2013, berdasarkan wawancara terdiagnosis dokter, adalah sebesar 0,5%; sedangkan berdasarkan terdiagnosis dokter atau gejala sebesar 1,5%.19 Secara khusus, meningkatnya kadar kolesterol LDL dalam plasma berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya penyakit tersebut.

BAB III. KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Pikir Penelitian

Kemampuan *flavonoid* dalam tanaman kaliandra diharapkan dapat menurunkan kadar kolesterol darah berkaitan dengan senyawa antioksidan yang dapat menghambat oksidasi LDL dalam darah. *Flavonoid* dapat berfungsi menurunkan kadar kolesterol sehingga dapat mengurangi kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL dalam darah. Penelitian dengan pemberian tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) pada pakan ayam broiler dengan level yang berbeda digambarkan pada kerangka pikir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3. Sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka Pikir

3.2 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka terdapat pengaruh penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) pada pakan terhadap HDL dan LDL ayam broiler.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2025, di kandang ayam broiler Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare dan di lanjutkan pengujian sampel darah di Lab.Kemenkes RSUP Makassar.

4.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam broiler umur 1 hari sebanyak 60 ekor (DOC) tanpa dibedakan jenis kelaminnya (*unsexing*), pakan dasar dan tepung daun kaliandra, jagung giling, tepung ikan, bekatul,konsentrat, desinfektan dan air bersih.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang ayam, tempat pakan dan minum, ember, timbangan, kalkulator, alat tulis, rekording pemeliharaan, wadah plastik, lampu dan alat-alat pembersih kandang.

4.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kelompok ulangan sehingga terdapat 12 unit pengamatan dimana pada masing-masing unit terdapat 5 ekor sehingga total pengamatan 60 ekor ayam broiler. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan penambahan tepung daun kaliandra dengan level yang berbeda pada pakan. Adapun level pemberian pada pakan sebagai berikut:

P0 : Tanpa perlakuan (kontrol) 0%
P1 : 3% Tepung daun kaliandra
P2 : 6% Tepung daun kaliandra
P3 : 9% Tepung daun kaliandra

4.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dihitung menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) jika berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Data dianalisis dengan bantuan program SPSS versi 21.0. Adapun model persamaan matematis menurut Garsperz (1991) sebagai berikut :

$$Yij = \mu + \tau i + \beta j + \varepsilon ij$$

Keterangan:

Yij = hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

μ = rataan umum

τi = pengaruh perlakuan ke-i

βj = pengaruh kelompok ke-j

εij = pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

i = 1, 2, 3,dan 4 (perlakuan)

j = 1, 2, 3 (kelompok)

4.5 Komponen Pengamatan

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan HDL dan LDL dalam serum darah ayam broiler

4.5.1 *High Density Lipoprotein* (HDL)

Pengukuran kadar kolesterol HDL dilakukan dengan metode enzimatik Kit (Diagnostic System International, 2005). Serum 500 µl dicampurkan hingga homogen dengan 1.000 µl larutan Kit, didiamkan selama 10 menit pada suhu 20 - 25ºC. Campuran disentrifus selama 10 menit dengan 4.000 rpm putaran per menit. Serum dipisahkan dengan endapan setelah

2 jam kemudian. 100 µl supernatant dicampur dengan 1.000 µl CHOD-PAP, diinkubasi selama 10 menit pada suhu 20 - 25ºC. Blangko diisi dengan 100 µl aquades dan ditambahkan 1.000 µl reagen CHOD-PAP, tabung 100 µl diisi dengan standar kolesterol dan 1.000 µl reagen CHOD-PAP. Absobansi dibaca pada panjang gelombang (λ) 546 nm dalam waktu 1 jam setelah dicampurkan dengan alat spektofotometer.

4.5.2 *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Pengukuran kadar kolesterol LDL dilakukan dengan metode perhitungan secara tidak langsung yakni metode *Friedwald* (Friedwald et al., 1972) yakni:

LDL (mg/dl) = Kolesterol total – Kolesterol HDL – (Trigliserida / 5)

4.6 Pelaksanaan Penelitian

4.6.1. Pembuatan tepung daun kaliandra

1. Mengumpulkan daun kaliandra
2. Mengeringkan di bawah sinar matahari sampai kering
3. Menggiling daun kaliandra yang telah kering dengan blender untuk dijadikan tepung.

4.6.2. Persiapan Penelitian

Menggunakan kandang kelompok yang berjumlah 12 unit, masing – masing unit terdiri dari 5 ekor ayam broiler. Terlebih dahulu kandang dibersihkan dengan cara sanitasi kandang, yaitu kandang dicuci dengan air bersih kemudian disemprotkan desinfektan. Setelah kandang kering

dilakukan pengapuran kandang dengan tujuan untuk membasmi mikroba yang menempel pada kandang. Setelah kandang bersih ayam broiler sudah bisa dimasukkan ke dalam kandang.

4.6.3. Persiapan Ransum

Adapun bahan pakan yang digunakan pada pakan ayam broiler adalah bekatul, jagung giling,tepung ikan, konsentrat dan tepung kaliandra. Untuk membuat ransumnya, ukur dulu beratnya bahan, lalu campurkan bahan dalam porsi kecil, lalu masukkan bahan yang banyak sedikit demi sedikit dan aduk hingga tercampur rata. Setelah pakan tercampur rata, timbang pakan, bagi menjadi empat bagian sama besar, dan tambahkan tepung daun kaliandra sesuai takaran pengolahan yang ditentukan.

Tabel 1. Komposisi ransum ayam broiler dari berbagai bahan pakan

BAHAN PAKAN	PERLAKUAN %			
	P0	P1	P2	P3
Jagung Giling	48	48	48	48
Bekatul	10	10	10	10
Tepung Ikan	4	4	4	4
Konsentrat	38	38	38	38
Tepung daun kaliadra	0	3	6	9
Total	100%			

Tabal 2. Formulasi ransum ayam broiler dari berbagai bahan pakan

Bahan Pakan	Perkiraan banyaknya penggunaan bahan (kg)	Kandungan protein bahan (%)	Kandungan metabolisme (kkal/kg)
Jagung Giling	72	0.48x 7,55=3,624	0,48 x 3.280 =1.574 kkal
Bekatul	15	0.1 x 10,46 =1,046	0,1 x 2.546 =254,6 kkal
Tepung Ikan	6	0,04x 54,02=2,1608	0,04 x 2.810 =112,4 kkal
Konsentrat	57	0,38 x 38 =14,44	0,38 x 2.700 =1.026 kkal
Jumlah	150	21,2708	2967 kkal
Kebutuhan			3200 - 3400

Tabel 3. Kandungan nutrisi bahan pakan ayam broiler dari berbagai bahan pakan

Bahan Pakan	EM Kkal/Kg	PK%	SK%	LK%	Ca%	P%
Jagung Giling	3.280,81	7,55	8,33	2,26	0,03	0,01
Bekatul	2,546	10,46	7,53	8,46	0,20	11,3
Tepung Ikan	2,810	54,02	0,50	7,76	7,06	2,50
Konsentrat	2.700	38	7,0	3,0	3,0	1,5
Tepung daun kaliandra	1.500	20,23	27,30	2,5	1,5	0,15

Sumber informasi kolom nutrisi dari penelitian wahyu (2004) dalam ilmu nutrisi unggas

4.6.4. Pemberian Pakan dan Air Minum

Ayam broiler yang digunakan sebanyak 60 ekor, dipelihara dalam kandang sebanyak 12 unit. Air minum diberikan secara *Adlibitum* dan pemberian pakan dilaksanakan jam 07:00 dan 16:00 WITA sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Adapun komposisi bahan pakan dapat dilihat pada tabel 1. di bawah:

Tabel 4. Komposisi bahan pakan

Bahan Pakan	Perlakuan (%)			
	P0	P1	P2	P3
Jagung Giling	48	48	48	48
Bekatul	10	10	10	10
Tepung Ikan	4	4	4	4
Konsentrat	38	38	38	38
Tepung Daun Kaliandra	0	3	6	9
Total	100%			

4.6.5. Prosedur Pengambilan Data

Untuk mengetahui kandungan HDL dan LDL maka dilakukan pengambilan darah pada ayam dengan prosedur di bawah ini :

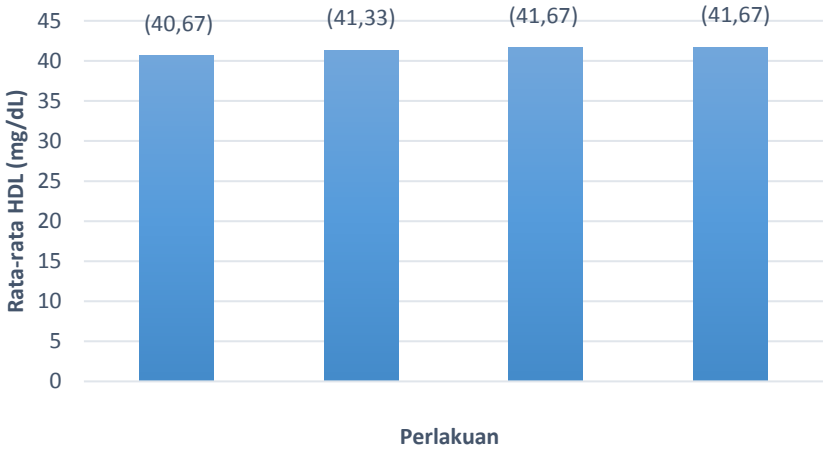
1. Menyiapkan ayam dalam posisi berbaring sambil dipegang.
2. Menahan kepala ayam ke satu sisi dan membuka sayap.
3. Membersihkan bagian bulu sayap yang akan ditusuk dengan jarum suntik.
4. Mengambil darah dengan cara menusukkan jarum di vena pectoralis yang berada dibawah sayap.
5. Menampung darah menggunakan vacum tube sesuai kebutuhan.
6. Selanjutnya darah dibawa ke Lab. Untuk dianalisis kandungan HDL dan LDL nya

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. *High Density Lipoprotein* (HDL)

` Berdasarkan hasil penelitian rata - rata kandungan HDL (mg/dL) penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus)* dalam ransum dapat diliat pada gambar 4 dibawah ini:

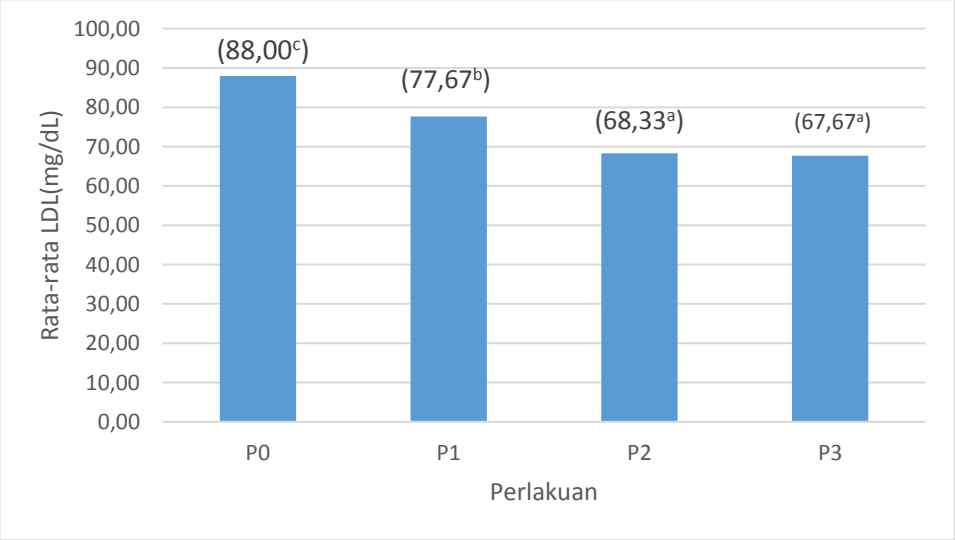


Gambar 4. Rata - rata kandungan HDL (mg/dL) Penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dalam ransum dengan level berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan fermentasi tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dalam ransum dengan level berbeda tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kandungan HDL serum darah ayam broiler. Rata-rata HDL serum darah ayam broiler yang diberi perlakuan penambahan tepung daun kaliandra yaitu P0 (40.67 mg/dL) P1 (41.33 mg/dL) P2 (41.67 mg/dL) P3 (41.67 mg/dL).

5.1.2. *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Berdasarkan hasil penelitian rata - rata kandungan LDL (mg/dl) penambahan tepung daun kaliandra (*Caliandra calothyrsus)* dalam ransum dengan level berbeda dapat diliat pada gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Rata - rata kandungan LDL (mg/dL) Penambahan tepung daun kaliandra (Caliandra calothyrsus) dalam ransum dengan level berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan fermentasi tepung kaliandra dalam ransum dengan level berbeda berpengaruh sangat nyata (P< 0,01) terhadap kandungan HDL serum darah ayam broiler. Rata-rata LDL serum darah ayam broiler yang diberi perlakuan penambahan tepung daun kaliandra yaitu P0 (88.00 mg/dL) P1 (77.67 mg/dL) P2 (68.33 mg/dL) P3 (67.67 mg/dL). Analisis data menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0 dan P1.

5.2. Pembahasan

5.2.1. High Density Lipoprotein (HDL)

Rata-rata kandungan HDL dalam serum darah yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan yaitu berkisar antara 40.67 mg/dl sampai 41.67 mg/dl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian tepung daun kaliandra pada pakan dapat meningkatkan HDL pada serum darah ayam broiler, kadar HDL pada P1 (41.33 mg/dL), P1 (41.67 mg/dL) danP3 (41.67 mg/dL) sesuai dengan standar kadar HDL yang normal dalam serum darah yaitu >22 mg/dL. Hal ini sesuai dengan pernyataan Basmocioglu dan Ergul (2005) yang menyatakan bahwa, rata-rata kadar HDL normal >22 mg/dL.

Perlakuan penambahan tepung daun kaliandra dapat meningkatkan kadar HDL karena di dalam daun kaliandra terdapat kandungan flavonoid dan senyawa antioksidan yang dapat menghambat menghambat absorpsi kolesterol yang masuk melalui makanan, menghambat reabsorpsi kolesterol endogen dalam saluran pencernaan, meningkatkan pengeluaran kelebihan kolesterol yang diabsorpsi, dan menyebabkan penurunan kadar kolesterol serum darah ayam broiler. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mustikaningsih (2010) yang menyatakan bahwa beberapa tanaman memiliki senyawa antioksidan dan flavonoid dapat berperan menghambat proses oksidasi lemak sehingga kandungan HDL meningkat dan LDL menurun. Penurunan kolesterol tersebut akan diimbangi dengan meningkatnya kadar HDL dalam serum darah.

Pengaruh yang nyata pada perlakuan terhadap peningkatan kadar HDL diduga dikarenakan beberapa faktor yaitu faktor genetik dan tambahan pakan yang diberikan. Kolesterol dalam darah dipengaruhi oleh genetik, umur dan pakan yang dikonsumsi. Jenis makanan yang dikonsumsi oleh manusia atau hewan dapat mempengaruhi kadar HDL dan LDL darah. HDL memiliki korelasi positif dengan LDL dan keduanya dipengaruhi oleh kadar kolesterol dalam darah. Tinggi rendahnya HDL dalam darah berhubungan dengan kadar kolesterol serta aktivitas sintesis senyawa steroid dan garam empedu (Murray et al., 2003).

HDL berperan mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk dibuang sehingga mencegah penebalan pembuluh darah atau mencegah proses ateroskelerosis, sehingga dapat dikategorikan sebagai jenis kolesterol yang baik. Sunita (2004) menyatakan bahwa HDL mengambil kolesterol dan fosfolipid yang ada didalam hati dan menyerahkan kolesterol ke lipoprotein lain untuk diangkut kembali ke hati dan diedarkan kembali atau dikeluarkan dari tubuh.

5.2.2. *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Nilai LDL yang diperoleh pada hasil penelitian penambahan tepung daun kaliandra dalam serum darah ayam broiler berkisar antara 67.67 mg/dL – 88.00 mg/dL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kaliandra pada pakan ternak ayam broiler dapat menurunkan kadar LDL dalam serum darah. Kandungan serum darah pada ayam broiler menunjukkan nilai yang baik atau sesuai dengan standar yaitu <130 mg/dL.

Hal ini sesuai dengan pendapat Basmacioglu dan Ergul (2005) yang menyatakan bahwa batas kadar LDL yaitu <130 mg/dL pada ternak unggas.

Penambahan daun Kalianra ke dalam pakan ternak unggas dapat berkontribusi terhadap peningkatan kadar kolesterol baik (HDL) dan penurunan kolesterol jahat (LDL) melalui mekanisme biologis yang melibatkan aktivitas senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol yang terkandung dalam daun tersebut. Senyawa ini berperan sebagai antioksidan alami yang mampu menghambat oksidasi lipid, termasuk LDL, sehingga mencegah pembentukan plak aterosklerotik dalam sistem peredaran darah unggas. Studi yang dilakukan oleh Ghasemi et al. (2018)

Daun kaliandra memiliki serat larut dan tidak larut, yang menurunkan kolesterol dan mencegah kolesterol menempel pada dinding arteri. Serat kasar bermanfaat dalam penurunan kolesterol dengan meningkatkan produksi empedu dan mengeliminasi untuk dieksresikan bersama dengan feses sehingga hati berusaha untuk mengekskresikan asam empedu yang hilang bersama feses untuk memproduksi garam empedu hati memerlukan kolesterol dan apabila cadangan kolesterol dalam hati berkurang maka hati akan mengirim pesan ke otak dan otak akan mengirim sinyal ke HDL yang ada di hati untuk menjemput kolesterol untuk dibawa ke hati dan digunakan untuk proses metabolisme di hati sehingga kolesterol dalam darah berkurang (Nurmalia dkk., 2020).

Daun kaliandra memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang dapat merusak sel-sel tubuh dan menyebabkan berbagai penyakit, seperti kanker dan penyakit jantung. Daun kaliandra termasuk golongan tanaman yang mengandung senyawa antioksidan seperti *polifenol* dan *proanthocyanidins*, *flavonoid*, senyawa anti karsinogenik atau antikanker, asam lemak atau yang disebut *arachidonic* dan tanin. Tugiyanti dkk. (2012), menyatakan penggunaan tanaman obat herbal pada pakan ternak mampu meningkatkan aktifitas enzim lipase yang membuat kadar kolesterol semakin menurun. Enzim tersebut akan menghidrolisis lemak tersebut menjadi gliserol dan asam lemak. Flavonoid dapat berfungsi menurunkan kadar kolesterol sehingga dapat mengurangi kadar LDL dalam darah. Hal ini Mushawwir dkk., (2020) menyatakan bahwa flavonoid merupakan antioksidan dalam darah yang berfungsi menurunkan kadar kolesterol darah yang didasari oleh cara kerja flavonoid sebagai antioksidan yang menahan vitamin E dan betakaroten pada partikel LDL sehingga mengurangi oksidasi LDL.

Penurunan kadar lemak dan kolestrol jahat pada tubuh ternak dengan penambahan tepung daun kaliandra dapat mengakibatkan perbaikan terhadap tekstur dagingnya. Daun kaliandra memiliki potensi sebagai antioksidan yang lebih tinggi dari BHT dan α-tokoferol dan berpotensi sebagai anti-agregasi platelet, anti-hiperkolesterolemia karena

mampu menurunkan kadar total kolesterol, menurunkan kolesterol LDL, menaikkan kadar kolesterol HDL, serta menurunkan kadar trigliserida.

Kadar LDL darah juga dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi, kecepatan proses biosintesa kolesterol didalam darah dan keturunan (genetik) ternak. Tanuwiria dan Mushawwir (2020) menyatakan bahwa kadar lipid termasuk transport lipis seperti LDL dalam darah dapat dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi oleh manusia atau hewan. Selanjutnya, Murray *et al*., (1995) menyatakan keturunan dan kandungan asam lemak dalam pakan yang dikonsumsi juga dapat mempengaruhi kadar LDL dalam darah. Kolesterol dan LDL pada plasma darah dapat diturunkan dengan pengubahan pola makan atau pemberian serat kasar. Kadar LDL pada penelitian ini yang berkisar antara 30,55 sampai 35,43 mg/dl Lebih kecil dibandingkan yang dilaporkan oleh Basmacioglu dan Ergul (2005) yang menyatakan kadar normal LDL ayam broiler adalah <130 mg/dL.

Tanin dan saponin yang terdapat dalam daun kaliandra berperan penting dalam mempengaruhi metabolisme lipid pada ayam broiler. Tanin bekerja dengan cara mengikat protein dan lemak dalam saluran pencernaan, sehingga dapat menurunkan kecernaan lemak dan kolesterol yang masuk ke dalam tubuh. Sementara itu, saponin memiliki sifat seperti sabun (surface-active agent) yang dapat berikatan dengan kolesterol dan asam empedu, lalu membentuk kompleks yang tidak larut dan dikeluarkan melalui feses. Mekanisme ini menyebabkan penurunan absorpsi kolesterol

dalam usus serta merangsang hati untuk menggunakan kolesterol darah dalam sintesis asam empedu baru. Dengan demikian, kombinasi efek tanin dan saponin dari daun kaliandra berpotensi menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat) dalam serum darah ayam broiler, sehingga dapat meningkatkan kesehatan metabolisme lipid dan kualitas produk daging.

BAB VI. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 dengan penambahan 6% Tepung daun kaliandra memperlihatkan hasil HDL dan LDL yang terbaik.

6.2. Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap aplikasi tepung daun kaliandra ke ternak unggas yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, D.A., Suprayogi, A., Manalu, W. Dan Hernawati. 2013. Suplementasi Serat Pangan Karagenan dalam Diet untuk Memperbaiki Parameter Lipid Darah Mencit Hiperkolesterolemia. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Badriyah, N. dan M. Ubaidillah. 2013. Pengaruh frekuensi penyemprotan deienfektan pada kandang terhadap jumlah kematian ayam broiler. Jurnal Ternak. 4((al, 2017)2): 22-26

Basmacioglu H.,and M. Ergul, 2005: Research on the factors affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens – The effects of genotype and rearing system. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29, 157– 164.

Danu., Aminah, A., Yuniarti, N., Syamsuwida, D., Cahyono, D. D. N., Siregar, N., Nugraheni, Y. M. M. A., & Hendarto, K. A. 2020. Keragaman Genetik Bibit Kaliandra (Calliandra calothyrsus Meissn.) Asal Jawa Barat. Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan, 8(12), 121-132.

Dewi, S.S. 2015. Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Kolesterol pada Penderita Penyakit Jantung Koroner Rawat Jalan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Fatimah, N. S., Arifin, Y. F., & Naemah, D. 2023. Analisis Perkembangan Tumbuh Tanaman Kaliandra Merah (Calliandra calothyrsus) di Area Pasca Tambang Tarjun Kotabaru. Jurnal Sylva Scienteae, 6(6), 1051-1055.

Friedewald WT, Levy RI,Fredrickson DS. 1972.Estimasi Konsentrasi kolesterol lipoprotein densitas rendah dalam plasma, tanpa menggunakan ultracentrifuge preparative. Clin Chem. 1972,18(6):499-502.

Ghasemi, H. A., Shivazad, M., Esmaeilipour, O., & Gruber, L. 2018. Effects of dietary supplementation of Kelussia odoratissima on performance, blood biochemical parameters, and antioxidant status in broiler chickens. BMC Veterinary Research, 14(1), 1–10. https://doi.org/10.1186/s12917-018-1561-6

Hasibuan, N.D.P. 2021. Pemanfaatan tepung daun apu-apu (*Pistia stratiotesy*) dalam ransum terhadap kadar HDL (High Density Lipoprotein) dan LDL (Low Density Lipoprotein) darah itik peking. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Juliani, Made, N., R., I. P. O Dharmawan, dan P. A. Parwati. 2017. Gambaran Kadar Low Density Lipoprotein (Ldl) Pada Remaja Perokok Dan Bukan Perokok Di Dusun Buyan , Desa Pancasari , Kecamatan Sukasada , Buleleng , Bali The Description of Low Density Lipoprotein (LDL) Levels on Smoker and Non Smoker Adolescent in Bu. (Ldl).

Ketaren, P. P. 2010. Kebutuhan gizi ternak unggas di Indonesia. Wartazoa. 20 (4): 172 – 180.

Kumalasari, N.D. 2005. Pengaruh berbagai dosis filtrat daun putri malu (*Mimose pudica*) terhadap kadar glukosa darah pada tikus (Ruttus norvegicus). *Skripsi.* Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan MIPA FKIP U MM, Malang, Jawa Timur.

Leeson, S. and J. D. Summers. 2001. Nutrition of the chicken. 4th Edition. Canada: University Books, Guelph, Ontarion.

Ma'rifah, B., U. Atmomarsono dan N. Suthama. 2013. Nitrogen retention and productive performance of crossbred native chicken due to feeding effect of kayambang (Salvinia molesta). Int. J. Sci. and Eng. 5(1): 19-24.

Marks, Dawn B. 2000. Biokimia Kedokteran Dasar Sebuah:sebuah pendekatan klinis. Jakarta : EGC, 2000.

Moharram, F.A., Marzouk M.S.A., Ibrahim, M.T., & Marby, T.J. 2006. Antioxidant Galloylated Flavanol Glycosides from Caliandra Haematocephala. Journal of Natural Product Research. 20(10). Hlm. 927-934.

Murray, R. K., Granner D. K. Mayes P. A. and Rodwell, P. W. 1995. Biokimia Harper. EGC, Jakarta.

Murray, R. K., Granner., and Rodwel. 2003. Biokimia Harper. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Mushawwir, A., Suwarno, N., dan Permana, R. 2020. Profil Total Lemak dan Protein Hati Puyuh Fase Grower dan Layer. Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan, 6(2), 65-76.

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.

Pahlevi R., H. Hafid, dan A. Indi. 2015. Bobot akhir persentase karkas dan lemak abdominal ayam broiler dengan pemberian ekstrak daun sirih (Piper betle L.) dalam air minum. Jurnal Ilmu Dan Teknnologi Peternakan Tropis, 2(3): 1-7.

Rasyaf, M. 2006. Beternak Ayam Broiler. Penebar Swadaya, Jakarta.

Rosadi. M, Ismoyowati dan Iriyanti. N. 2013. Kadal HDL (*High Density Lipoprotein)* dan LDL Darah pada berbagai Itik Lokal Betina yang Pakannya disuplementasi Probiotik. Jurnal Ilmiah Prternakan. 1(2):597-605.

Rosidi, Suswoyo I, Tugiyanti E, Ismoyowati. 1999. Pengaruh galur dan dataran terhadap performan ayam broiler.J Animasi Prod1(2): 82–89.

Sari, M. L., N. L. Fitri, dan D. J. Lia, 2014. Pengaruh pemberian asap cair melalui air minum terhadap kualitas karkas ayam broiler. Jurnal Agripet. 14 (1): 71-75.

Stewart J., Mulawarman, Roshetko J.M., & Powell, M.H. 2001. Produksi dan Pemanfaatan Kaliandra (caliandra calothyrsus) : Pedoman Lapang. International Centre for Research in Agroforesty (ICRAF). Bogor. Hlm. 4-6.

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

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

Tillman, A. D, H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada Press, Yogyakarta.

Tiwari A.N., Dhah B.K. & Gohel H.R. 2015. Determination of Presence of Various Antioxidant in Aqueous Extract of Various Plants – A Preliminary Study. International Research Journal of Biological Sciences. Vol 4(8). Hlm. 98-106.

Tree Legumes in Tropical Agriculture, Departement of Agriculture the University og Queensland. Tropical Grassland Society of Australia Inc. Queensland. Hlm. 40.

Tugiyanti, E., Heriyanto, S., dan Syamsi A.N. 2016. Pengaruh tepung daun sirsak (Announa muricata L) terhadap karakteristik lemak darah dan daging itik tegal jantan. Buletin Peternakan, 40(3), 211-218.

Umam, M.K. 2015. Penampilan Produksi Ayam Pedaging yang Dipelihara pada Sistem Lantai Kandang Panggung dan Kandang Bertingkat. Universitas Brawijaya. Malang.

Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Penerbit Kansius, Yogyakarta.