



PENGARUH KOMBINASI TEPUNG KROKOT (*Portulaca oleracea*) DAN TEPUNG KELOR (*Moringa Oleifera*) DALAM RANSUM TERHADAP KOLESTEROL, TRIGLISERIDA *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL) DARAH AYAM KAMPUNG SUPER FASE GROWER

Farida Dusu¹; Marthen L. Mulik^{1,2}, Sutan Y.F.G Dillak¹

¹Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Jln. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT 85001, Indonesia

²Corresponding author: marthenmullik@staf.undana.ac.id

ABSTRAK - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi tepung krokot dan tepung kelor dalam ransum terhadap kolesterol, *High-Density Lipoprotein* (HDL), *Low-Density Lipoprotein* (LDL) dan trigliserida darah ayam kampung super fase grower. Metode eksperimen ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Blok (RALB) yang berdesain 5 perlakuan x 4 ulangan, di mana tiap ulangan terdiri dari 4 ekor sehingga total 80 ekor. Perlakuan terdiri dari tepung krokot 0%+marungga 10% (KOM10), krokot 10%+marungga 0% (K10M0), krokot 2,5%+marungga 7,5% (K25M75), krokot 5,0%+marungga 5,0% (K50M50) dan krokot 7,5%+marungga 2,5% (K75M25). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi tepung krokot dan kelor tidak nyata berpengaruh terhadap kandungan dalam ransum terhadap kolesterol mencapai 126,25-148,25mg/dl, trigliserida 36,25-96,25 mg/dl, HDL 65,67-106,60 mg, dan LDL 39,33 - 55,48 mg. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi tepung krokot dan kelor dalam pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap kadar kolesterol, trigliserida dan LDL tetapi mampu meningkatkan kadar HDL darah ayam kampung super pada perlakuan K75M25.

Kata kunci: Krokot, kelor, kolesterol, trigliserida, HDL, LDL.

PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan salah satu jenis unggas lokal yang berpotensi sebagai penghasil telur dan daging sehingga banyak dibudidayakan oleh masyarakat terutama yang bertempat tinggal di wilayah pedesaan. Hal ini disebabkan karena ayam kampung

memiliki adaptasi yang baik terhadap lingkungan. Permintaan konsumen akan daging ayam kampung semakin meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan (2014), jumlah produksi daging ayam kampung dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2014 terlihat



mengalami peningkatan yakni pada tahun 2007 sebanyak 294.889 ton menjadi 332.095 ton pada tahun 2014. Melihat hal tersebut, peternak harus memperhatikan kecepatan umur panen dari ayam kampung agar dapat memenuhi permintaan yang dibutuhkan oleh pasar dengan memperhatikan keefisienan pakan yang digunakan dalam menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi. Salah satu upaya untuk memacu produktivitas ternak ayam kampung tersebut adalah dengan pemberian tambahan pakan (*feed additive*).

Pakan merupakan salah satu komponen yang terpenting dalam suatu peternakan. Pakan merupakan sumber energi untuk kelangsungan hidup ayam, dan disisi lain pakan merupakan biaya produksi terbesar dalam peternakan. Pakan alami yang memanfaatkan tanaman dan bahan-bahan disekitar menjadi alternatif untuk mengurangi biaya produksi pakan. Pakan alami dapat dibuat dengan memanfaatkan tanaman kelor dan krokot.

METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: Rancangan Acak Lengkap Blok (RALB) yang terdiri dari 5 perlakuan, dimana tiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan dan tiap ulangan terdiri dari 4 ekor sehingga total ayam yang

digunakan adalah 80 ekor. Perlakuan yang dimaksud terdiri dari:

P1= 10% K: 0% M: 90% Pakan Komersial

P2= 7,5%K: 2,5%M: 90% Pakan Komersial

P3= 5,0%K: 5,0%M: 90% Pakan Komersial

P4= 2,5%K: 7,5%M: 90% Pakan Komersial

P5= 0%K : 10%M : 90% Pakan Komersial

Sebelum penelitian dilaksanakan kandang dan semua peralatan kandang termasuk tempat pakan dan tempat air minum disanitasi melalui penyemprotan kandang dengan menggunakan larutan antiseptik. Litter yang digunakan adalah sekam padi yang bersih dan kering.

Proses pembuatan tepung kelor diawali dengan pemilihan bahan baku yang baik untuk mendapatkan produk yang bermutu. Daun kelor yang digunakan adalah daun kelor segar. Setelah mendapatkan daun kelor segar, kemudian dilakukan sortasi dan pencucian. Selanjutnya daun kelor yang telah dicuci ditiriskan untuk mengurangi jumlah air pada daun kelor, kemudian dikeringkan menggunakan pengeringan matahari selama 6 jam pada suhu ± 30 derajat celcius. Setelah kering dilakukan penggilingan dan pengayakan dengan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh hasil tepung daun kelor.

Proses pembuatan tepung krokot dimulai dengan mencabut tanaman krokot lalu dibersihkan dari akarnya. Setelah dibersihkan



akarnya krokot dicacah menggunakan coper menjadi ukuran yang lebih kecil. Selanjutnya krokot dikeringkan dengan menjemur krokot dibawah sinar matahari. Pengeringan krokot dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam krokot. Setelah krokot dijemur \pm 4 hari krokot digiling lalu di ayak sehingga dihasilkan tepung krokot.

Pengambilan data dilakukan pada hari ke 84 (12 minggu). Darah diambil sebanyak 3 ml di bagian *vena brachialis*, kemudian darah degan segerah dimasukan pada *vacun tainer* yang sudah di isi dengan anti koagulan EDTA. Darah kemudian disentrifuge untuk memisahkan plasma darah, plasma kemudian dimasukan dengan “cup sample” dan disimpan dalam frizzer dengan suhu minus 2°C. Parameter utama yang diamati pada penelitian ini meliputi: Kadar kolesterol dan HDL di analisis menggunakan metode enzimatik kalorimetri *Cholesterol Oxidase-Para Amino Antipyrine* (CHOD-PAP). Cara pengukuran kadar kolesterol menurut Cahyadi (2012) yaitu plasma darah diambil sebanyak 0,1 ml menggunakan mikropipet, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan pereaksi kolesterol sebanyak 1 ml dan di homogenkan menggunakan vortex, lalu di diamkan pada suhu kamar selama 20 menit. Sebagai blanko digunakan 1 ml pereaksi kolesterol dan 0,01 ml aquades. Absorbannya

diukur pada panjang gelombang 500 nm terhadap blanko. Pengukuran absorban standar sama dengan pengukuran absorban sampel dengan menggunakan spektrofotometer, namun serum darah diganti dengan standar kolesterol.

Kadar trigliserida dianalisis menggunakan metode enzimatik kalorimetri Glycerol Posfat Oxidase-Para Amino Antipyrine (GPO-PAP). Cara pengukurannya menurut Cahyadi (2012) yaitu serum darah diambil sebanyak 0,01 ml dengan menggunakan mikro pipet, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan pereaksi trigliserida sebanyak 1 ml dan dihomogenkan menggunakan vortex, lalu didiamkan pada suhu kamar selama 20 menit. Sebagai blanko digunakan 1 ml pereaksi trigliserida dan 0,01 ml aquades. Absorbannya diukur pada panjang gelombang 500 nm terhadap blanko. Pengukuran absorban standar sama dengan pengukuran absorban sampel dengan menggunakan alat spektrofotometer, namun serum darah diganti dengan standar trigliserida.

Cara pengukuran kadar HDL menurut Cahyadi (2012) yaitu dengan mengendapkan kilomikron, VLDL dan LDL terlebih dahulu. Plasma darah diambil 0,02 ml menggunakan mikro pipet, dimasukkan ke dalam tabung



reaksi dan ditambahkan sebanyak 0,5 ml larutan pengendap, dan disentrifus selama 20 menit dengan kecepatan 4500 rpm. Supernatannya dipisahkan sebanyak 0,01 ml, kemudian ditambah larutan pereaksi kolesterol sebanyak 1 ml. Supernatan yang jernih dipisahkandan diuji kadar HDL seperti pada pengukuran kadar kolesterol.

Kadar LDL dapat ditentukan dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus Friedwald, sebagai berikut : $LDL = \text{kolestrol total} - [HDL + (\text{trigliserida} / 5)]$

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis menurut prosedur *Analisis Of Variance* (ANOVA) sesuai prinsip RALB.

Pengaruh perlakuan dideteksi pada nilai *Alfa* 0,05. Perbedaan antar perlakuan akan diuji dengan *Duncan test*. Proses analisis data dilakukan menggunakan program *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versi 25 (IBM, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Dalam Ransum Terhadap Kolesterol

Setelah melakukan penelitian rata-rata kadar kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL terhadap masing-masing perlakuan dalam penelitian ini ditujukan pada tabel 1.

Tabel1. Perlakuan Kombinasi Tepung Krokot dan Kelor Terhadap Kolesterol,Trigliserida, HDL, LDL

Variabel	Perlakuan					SEM	Nilai P
	KOM10	KOM10	K2,5M7,5	K5,0M5,0	K7,5M2,5		
Kolesterol	126,25	136,50	160,50	147,00	148,25	542,542	0,347
Trigliserida	96,25	36,25	44,50	39,25	40,50	1585,542	0,235
HDL	65,67 ^a	84,55 ^{ab}	93,32 ^{ab}	89,08 ^{ab}	106,60 ^b	333,959	0,150
LDL	39,33	43,93	49,58	55,48	40,23	248,517	0,582

Rata-rata nilai kandungan kolesterol kombinasi tepung krokot dan tepung kelor dalam ransum pada penelitian ini berkisar antara 126,25 - 148,25 mg. Pada tabel 4.1 memperlihatkan bahwa tidak terdapat adanya pengaruh perlakuan terhadap kadar total kolesterol darah pada ayam kampung super ($P > 0,05$). Manoppo *et al.*, (2007) menyatakan

bahwa batas normal total kolesterol darah berkisar 52-248 mg/dl. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan kadar total kolesterol masih dalam batas normal berkisar 126,25 mg/dl - 160,50 mg/dl. Yang diperlihatkan pada tabel 4.1 dan juga masih lebih rendah jika dibandingkan dengan



sejumlah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagaimana pendapat Mustikaningsih (2010) berkisar antara 260 mg/dl-310 mg/dl dan juga menurut Erwan *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kandungan kolesterol darah ayam berkisar antara 200-232 mg/dl sementara menurut Fattah *et al.*, (2008) berkisar antara 316,83-393,33 mg/dl dan Hasanuddin *et al.*, (2013) berkisar antara 215,39-278 mg/dl. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kadar kolesterol darah ayam pada hasil penelitian ini masih dalam kisaran batas normal dan masih lebih rendah dari penelitian lainnya.

Pengaruh Perlakuan Dalam Ransum Terhadap Trigliserida

Pemberian krokot dan marungga dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap trigliserida dalam darah. Kelompok ternak yang tanpa krokot 0% + marungga 10% (KOM10) kandungan trigliseridanya 96,25 mg/dl adalah yang tertinggi dibanding dengan kelompok ternak yang mendapat krokot 10% + marungga 0% (K10M0) kandungan trigliseridanya 36,25 mg/dl adalah yang terendah. Trigliserida merupakan lemak utama yang disimpan dalam jaringan tubuh. Sekitar 95% trigliserida berasal dari ransum dan 5% yang disintesis didalam hati (Kamalia, 2012). Kendati trigliserida yang

ditunjukkan pada tabel 4.1 berbeda secara statistik antara perlakuan, namun trigliserida diperoleh dalam kisaran yang normal karena masih lebih kecil dari nilai standar trigliserida yaitu 150 mg/dl (*SD Lipidocare-Analyzer*). Pemberian krokot dan marungga dalam ransum dapat menurunkan trigliserida sebesar 27,50%. Citrawidi *et al.*, (2012) kadar karbohidrat pakan dan sirkulasi asam lemak bebas dalam tubuh dapat mempengaruhi kadar trigliserida darah. Selanjutnya bahwa kadar trigliserida darah ini sangat diengaruhi oleh adanya perubahan sintesis asam-asam lemak yang dikonsumsi ternak dari ransum. Semakin tinggi asam-asam lemak yang dihasilkan dari proses lipogenesis karbohidrat dan protein serta asam-asam amino maka trigleserida yang disintesa di hati juga mengalami peningkatan dan secara langsung mempengaruhi konsentrasi trigleserida di serum darah.

Menurut Lehninger 1997 Trigleserida disintesa di dalam hati. Tingginya kandungan lemak di dalam jaringan dipengaruhi oleh kadar trigleserida di dalam serum yang berasal dari sintesa lemak di hati. Menurut Syamsuhadi (1997) imbalanced energyprotein ransum yang diperluas dapat meningkatkan konsentrasi trigleserida yang ada dalam serum darah, sedangkan menurut Santoso



dan Tanaka (2001) umur ayam mempengaruhi kandungan trigleserida di dalam serum darah semakin lama ayam broiler di pelihara maka kandungan trigleserida serum darah ayam tersebut akan meningkat. Menurut Santoso (2000) pembatasan makanan pada awal pertumbuhan dapat menurunkan konsentrasi trigleserida darah ayam kampung super. Selanjutnya Ketaren (2010) menyatakan bahwa lemak total (trigliserida) pada ayam kampung super sangat dibutuhkan dan digunakan sebagai cadangan energi dalam tubuh untuk aktivitasnya. Perlemakan darah ini baik total kolesterol maupun trigliserida dalam darah masih dalam batas normal.

Pengaruh Perlakuan Dalam Ransum Terhadap HDL

Berdasarkan analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar HDL setelah diberi perlakuan KOM10 dan K7,5M2,5 dalam darah ternak percobaan. Uji lanjut BNT memperlihatkan bahwa kadar HDL ternak yang diberi ransum tepung daun krokot dan daun marungga. Dimana perlakuan KOM10 dan K7,5M2,5 berbeda dengan K10M0, K2,5M7,5, K5,0M5,0. Dari rata-rata kadar HDL menunjukkan pemberian pakan dengan penambahan tepung daun

krokot dan marungga pada ayam kampung super dapat menaikkan kadar HDL dalam darah ayam kampung super. Hal ini diduga disebabkan oleh senyawa Fitosterol yang terdapat dalam daun krokot dan marungga yang dapat menghambat pembentukan misel usus tempat terjadinya penyerapan asam empedu ke dalam usus. Hal ini sesuai dengan pendapat Bonsdorff-nikander (2005) yang menyatakan bahwa mekanisme dari Fitosterol diyakini menghambat absorpsi kolesterol ransum dan reabsorpsi kolesterol endogen dalam saluran pencernaan, fitosterol meningkatkan pengeluaran kelebihan kolesterol yang di absorpsi, dan menyebabkan penurunan kadar kolesterol serum. Sehingga dengan penurunan kolesterol maka akan di imbangi dengan meningkatnya kadar HDL dalam serum darah. Lipoprotein yang disintesis tergantung pada jumlah kolesterol yang dibawa ke hati. Wirahadikusumah (1985) menambahkan HDL berfungsi sebagai pengangkut kelebihan kolesterol dalam bentuk LDL untuk dibawa keluar dari pembuluh darah.

Berdasarkan tabel 4.1, rata-rata kadar HDL darah ayam kampung super yang diberi tepung daun krokot dan marungga pada masing-masing perlakuan yaitu KOM10 kandungan HDL 65.67 mg/dl, kandungan



HDL 84.55 mg/dl, K2.5M7.5 kandungan HDL 93,32 mg/dl K5.0M5.0 kandungan HDL 89.08 mg/dl dan K7.5,M2.5 memiliki kandungan HDL sebesar 106.60 mg/dl kadar HDL ini sesuai standar HDL darah ayam kampung super.

Pengaruh Perlakuan Dalam Ransum Terhadap LDL

Rata-rata kadar LDL (mg/dl) darah ayam kampung super selama penelitian disajikan pada tabel 4.1 nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan K5.0M5.0 yaitu 55.48 mg/dl sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan KOM10 yaitu 39.33 mg/dl. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun krokot dan daun marungga dalam ransum ayam kampung super sampai pada perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar LDL.

Penurunan LDL dapat dengan cara mempercepat pembuangan lipoprotein dari darah serta dengan menghambat masuknya lipoprotein ke dalam pembuluh darah (Montgomery *et al.*, 1993). Peningkatan LDL sejalan dengan peningkatan kadar kolesterol darah, sehingga apabila kadar kolesterol darah relatif sama maka kadar LDL juga relative sama, karena LDL berperan dalam penyediaan kolesterol yang diperlukan oleh jaringan

(Montgomery *et al.*, 1993). Tingginya kadar kolesterol total sinergi dengan tingginya kadar LDL dalam darah (Utami *et al.*, 2011). Faktor yang dapat memengaruhi kadar LDL darah adalah pakan yang dikonsumsi, kondisi kesehatan, kadar kolesterol darah dan umur ternak (Setyadi *et al.*, 2013). Ditambahkan oleh pendapat Montgomery *et al.* (1993), bahwa keturunan dan kandungan asam lemak dalam pakan yang dikonsumsi dapat juga mempengaruhi kadar LDL darah. Kadar LDL pada ayam broiler yang normal berkisar 35 – 70 mg/dl (Sumardi *et al.*, 2016), menurut (Manoppo *et al.*, (2007), Kadar LDL ayam normal sebesar 95 – 125 mg/dl.

Kadar LDL darah juga dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi, kecepatan proses biosintesa kolesterol didalam darah dan keturunan (genetik) ternak. Selanjutnya, Murray *et al.*, (1995) menyatakan keturunan dan kandungan asam lemak dalam pakan yang dikonsumsi juga dapat mempengaruhi kadar LDL dalam darah. Sitepoe (1992) menyatakan kolesterol dan LDL pada plasma darah dapat diturunkan dengan perubahan pola makan atau pemberian serat kasar. Kadar LDL pada penelitian ini yang berkisar antara yaitu 39.33 mg/dl sampai 55.48 mg/dl. Kadar LDL pada ayam Broiler yang normal berkisar 35 – 70 mg/dl (Sumardi *et*



al., 2016). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kadar LDL darah ayam pada hasil penelitian ini masih dalam kisaran batas normal dan masih lebih rendah dari penelitian lainnya. Yang dilaporkan oleh Basmacioglu dan Ergul (2005) yang menyatakan kadar normal LDL ayam broiler adalah <130 mg/dl.

KESIMPULAN

Pemberian tepung daun krokot dan marungga dengan perlakuan KOM10, K10M0, K2.5M7.5, K5.0M5.0, DAN K7.5M2.5 dalam pakan tidak berpengaruh terhadap kadar kolesterol, Trigleserida dan LDL, tetapi mampu meningkatkan kadar HDL darah ayam kampung super pada perlakuan K7.5M2.5.

Saran

Perlu dipertimbangkan pemberian tepung daun krokot dan marungga dalam bentuk yang lain misalnya dalam bentuk ekstrak sehingga diharapkan bisa lebih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol, trigleserida, LDL dan meningkatkan kadar HDL.

DAFTAR PUSTAKA

Bonsdorff-nikandera. 2005. Studies on a cholesterol-lowering microcrystalline phytosterol suspension oil (dissertation). Helsinki: Division of

Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, University of Helsinki.

Basmacioglu H, Ergul M. 2005. Research on the factor affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29:157-164.

Cahyadi W. 2012. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT. Penerbit Bumi Akasara. Jakarta.

Citrawidi TA, Murningsih W, Ismadi VDYB. 2012. Pengaruh pemeraman dengan sari daun pepaya terhadap kolesterol darah dan lemak total ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 529-540.

Erwan E, Zulfikar, Saleh E, Kuntoro B, Chowdhury VS, Furuse M. 2017. Orally Administered D-aspartate Depresses Rectal Temperature and Alters Plasma Triacylglycerol and Glucose Concentrations in Broiler Chick. *J. Poult. Sci.* 54(3), 205-211. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7477212/>

Fattah-Abdel SA, El-Sanhoury MH, ElMednay NM, Azeem GA. 2008. Thyroid Activity Some Blood Constituents, Organs Morphology and Performance of Broiler Chicks Fed Supplemental Organic Acids. *Int J. Poult. Sci.*, 9(3), 215-222. https://www.researchgate.net/publication/45949018_Thyroid_Activity_Some_Blood_Constituents_Organs_Morphology_and_Performance_of_Broiler_Chicks_Fed_Supplemental_Organic_Acids.

Hasanuddin S, Yuniarto VD, Tristiarti. 2013. Lemak dan Kolesterol Daging Pada



- Ayam Broiler yang Diberikan Pakan *Step Down* Protein dengan Penambahan Air Perasan Jeruk Nipis sebagai Acidifier. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 9(1), 47-53,
<https://media.neliti.com/media/publications/108333-ID-lemak-dan-kolesterol-daging-pada-ayam-br.pdf>
- Kamalia. 2012. Pengaruh Penambahan Berbagai Level Tepung Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Terhadap Kolesterol, HDL, LDL Dan Trigliserida Darah Broiler. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Ketaren PP. 2010. Kebutuhan Gizi Ternak Unggas di Indonesia. *Wartazoa*, 20(4), 172-180. <https://adoc.pub/kebutuhan-gizi-ternak-unggas-di-indonesia.html>
- Lehninger AL. 1997. Dasar-Dasar Biokimia. Jilid I (Edisi Revisi). Erlangga, Jakarta.
- Manoppo MRA, Sugihartuti R, Adikara TS, Damayanti Y. 2007. Pengaruh Pemberian Crude Chlorella Terhadap Kadar Total Kolesterol Darah Ayam Broiler. Hasil Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
<http://journal.unair.ac.id/filerPDF/12.%20Crude%20Chlorella.pdf>
- 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.
<http://eprints.undip.ac.id/16055/1/Fitri M. 05 026 April.pdf>
- Montgomery R, Dryer RL, Conway TW, Spector AA. 1993. Biokimia Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell PW. 1995. *Biokimia Harper*. EGC, Jakarta.
- Santoso, Singgih. 2000. Mengolah Data Statistik secara Profesional. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- Santoso U, Tanaka. 2001. *Pengaruh Umur Terhadap aktivitas Enzim Lipogenik dihati dan Akumulasi lemak Pada Ayam Broiler*. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.6:89-93.
- Setyadi F, Ismadi VDYB dan Mangisah I (2013). Kadar kolesterol, HDL dan LDL darah akibat kombinasi lama pencahayaan dan pemberian porsi pakan berbeda pada ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*, 2: 68 – 76. Available at: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/2045/2043>
- Sitepoe, M., 1992. Kolesterol Fobia, keterkaitannya dengan penyakit jantung. Gamedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sumardi, Sutyarso, Susanto GN, Kurtini T, Hartono M, Puspaningsih NW. 2016. Pengaruh Probiotik Terhadap Kolesterol Darah Pada Ayam Petelur (layer). *J. Ked. Hewan*, 10(2).
- Syamsuhadi.1997. Penggunaan Dukweed (family Lamance) sebagai Pakan Serat Sumber Protein dalam Ransum Ayam



Pedaging. Disertasi. Program Pasca Sarjana Insitut Pertanian Bogor. Bogor.

Kabupaten Malang). *Jurnal Ilmu - Ilmu Peternakan*, 24(2), pp.58–66.

Utami KB, Radiati LE, Surjowardojo P. 2011. Kajian kualitas susu sapi perah PFH (studi kasus pada anggota Kope- rasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung

Wirahadikusumah M. 1985. Biokimia Metabolisme Energi, Karbohidrat, dan Lipid. Bandung: ITB.

