

Substitusi Krokot (*Portulaca oleracea* L.) dalam Ransum terhadap Kandungan Kolesterol Daging, Darah dan Triglicerida pada Ayam Broiler

Purslane Flour (Portulaca oleracea L.) Substitution in Feed to Cholesterol Chicken, Blood and Triglyceride Content of Broiler

Manix Etwan Manafe

Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang, Jl. Timor Raya Km. 17, Noelbaki, Kupang Tengah, Nusa Tenggara Timur, 85361
* emanafe@yahoo.co.id

INFO ARTIKEL

ABSTRACT / ABSTRAK

Sejarah Artikel

Dikirim:
03 Juni 2022

Diterima:
15 Juli 2022

Terbit:
26 Juli 2022

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh tepung krokot (*Portulaca oleracea* L.) dalam ransum terhadap kandungan kolesterol pada ayam *broiler*. Ayam *broiler* yang digunakan adalah strain CP 707 sebanyak 100 ekor dengan masa pemeliharaan 6 minggu. Metode yang digunakan adalah metode percobaan Rancangan Acak Lengkap Blok (RAL B) yang terdiri dari 4 perlakuan, 5 blok dan 5 ulangan. Empat perlakuan tersebut P0 = ransum komersial tanpa tepung krokot, P5 = ransum komersial yang mengandung 5% tepung krokot, P10 = ransum komersial yang mengandung 10% tepung krokot dan P15 = ransum komersial yang mengandung 15% tepung krokot. Variabel yang diukur adalah kolesterol daging, total kolesterol darah dan triglicerida dalam darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung krokot dalam ransum berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol daging sebesar 32,71%, kolesterol darah sebesar 17,83%, dan triglicerida sebesar 27,50% pada ayam *broiler*. Penurunan kadar kolesterol daging, total kolesterol darah dan triglicerida ini dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dan asam lemak pada pakan yang digunakan.

A study was aimed to review the effect of using purslane flour (Portulaca oleracea L) in feed to cholesterol of broiler. This study used 100 broiler strain CP 707 which were kept during 6 (six) weeks. This experiment used Completely Randomized Block Design (CRBD) experimental method with 4 (four) treatments 5 (five) blocks and 5 (five) replications. The four treatments were P0 = commercial feed without purslane flour, P5 = commercial feed contained 5% purslane flour, P10 = commercial feed contained 10% purslane flour and P15 = commercial feed contained 15% purslane flour. The variable measured were cholesterol chicken, total blood cholesterol, and triglyceride in blood. The result of the study showed that the used of purslane flour in feed had effect to decrease cholesterol chicken 32,71%, cholesterol blood 17,83%, and triglyceride 27,50% of broiler. The decrease in cholesterol chicken, total blood cholesterol, and triglyceride in blood was influenced by the crude fiber and fatty acid content in the feed.

This is an open access article under the CC-BY license.



Kata Kunci: Tepung krokot, ayam *broiler*, kolesterol daging, darah, triglicerida

Keywords: *Purslane flour, broiler, cholesterol chicken, blood, triglyceride*

1. Pendahuluan

Pemeliharaan ayam *broiler* sangat digemari masyarakat secara luas karena mudah dalam manajemennya dan umur panen yang lebih pendek dalam hal pertumbuhannya. Ayam *broiler* memiliki kelemahan dimana kandungan kolesterol pada daging yang tinggi sehingga, sebagian masyarakat kurang menyukai daging ayam *broiler*. Kolesterol yang tinggi erat kaitannya dengan hipertensi dan penyakit jantung *coroner* bagi kesehatan manusia. Upaya untuk mengurangi tingginya kandungan kolesterol pada ayam *broiler* dengan penggunaan bahan pakan yang murah dan mudah diperoleh untuk menghasilkan daging ayam *broiler* yang sehat, rendah kolesterol dan aman bagi kesehatan manusia.

Azizah *et al.*, (2017) menyatakan bahwa ayam *broiler* mempunyai kelebihan dimana pertumbuhannya lebih cepat dan sudah dapat dipanen pada umur 35 hari dan ayam *broiler* juga sangat efisien dalam pemanfaatan pakan serta yang tidak kalah penting harga produknya yang mudah dijangkau sehingga membuat peminat ayam *broiler*

cukup tinggi dengan perkapita per tahun sebesar 3,97 kg/kapita/tahun, kendati demikian pertumbuhan ayam *broiler* yang cepat diikuti juga oleh pertumbuhan lemak, dimana bobot badan yang tinggi berhubungan dengan penimbunan lemak tubuh yang tinggi pula. Kandungan lemak dalam karkas yang tinggi menjadi perhatian khusus bagi konsumen dan produsen ternak. Manipulasi ransum melalui pendekatan gastrointestinal pada tubuh ayam yang dapat dikeluarkan melalui ekskreta merupakan salah satu upaya menurunkan kandungan kolesterol dan lemak pada ayam *broiler*.

Krokot (*Portulaca oleracea L*) merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan mempunyai konsentrasi asam lemak omega-3 tertinggi di antara jenis gulma. Seluruh bagian tumbuhan ini mengandung vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, kaya akan asam askorbat, 1-norepinefrin, karbohidrat dan fruktosa sebagaimana yang dilaporkan Rashed *et al.* (2004). Omega -3 dan omega-6 merupakan asam lemak yang terdapat dalam krokot. Asam lemak omega-3 mempunyai peran untuk menurunkan kolesterol darah, sebagai antioksidan yang dapat mencegah pertumbuhan sel kanker dan juga sangat penting untuk kesehatan manusia, meningkatkan daya tahan tubuh dan meningkatkan kecerdasan. Asam lemak omega-6 berperan dalam menjaga kesehatan organ jantung dan otak serta mengatur metabolisme.

Berdasarkan keterangan di atas maka telah dilakukan suatu penelitian dengan pakan berbentuk *pellet* pada level yang berbeda dengan cara mensubstitusikan krokot dalam ransum komersial dan diharapkan pakan tersebut dapat menghasilkan produk unggas yang rendah kolesterol dan bermanfaat bagi kesehatan.

2. Metodologi

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 42 hari yaitu 7 hari pertama fase adaptasi dan hari ke-8 sampai ke-42 adalah pengambilan data penelitian bertempat di kandang ayam potong Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Kupang di Desa NoElbaki Kecamatan Kupang Tengah - Kabupaten Kupang. Ayam yang digunakan adalah ayam *broiler strain* CP 707 sebanyak 100 ekor yang ditempatkan dalam petak kandang *postal system litter* berukuran 125 x 60 cm x 50 cm sebanyak 20 unit dengan masing-masing petak berisi 5 ekor DOC.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian tersebut diantaranya tempat pakan dan tempat air minum, tirai penutup, *brooder*, kertas koran, lampu, ember, mesin penepung dan mesin pencetak *pellet*. Pengukur peubah meliputi timbangan digital kapasitas 5 kg, termometer dan sarung tangan sedangkan bahan yang digunakan adalah tepung krokot, ransum komersial CP-11 untuk fase *starter* (hari 1- ke-21) dan CP-12 untuk fase *finisher* (hari ke-22 sampai hari ke-42). Ransum perlakuan dalam bentuk pakan *pellet* yang merupakan substitusi tepung krokot dalam ransum komersial dengan level yang berbeda yaitu 5 %, 10 % dan 15 % yang disediakan sesuai kebutuhan pemeliharaan sejak DOC sampai panen sedangkan pemberian air minum dilakukan secara terus menerus.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrien Ayam *Broiler*

Nutrien	Starter (1-21 hari)	Finisher (21-42 hari)
Metabolisme Energi (Kcal/kg)	3200	3200
Protein Kasar (%)	23,00	20,00
Serat Kasar (%)	4,00	5,00
Lemak (%)	6,00	6,00
Ca (%)	1,00	0,90
Pav (%)	0,45	0,35
Lysien (%)	1,1	1,00
Methionine (%)	0,5	0,38

* Sumber: NRC (1994)

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Krokot dan Pakan Penelitian

Komposisi Kimia	Tepung Krokot	CP-11+ 5% Krokot	CP-12+ 10% Krokot	CP-11+ 15% Krokot
Bahan Kering (%)	93,66	93,82	95,02	92,29
Air (%)	6,34	6,18	4,98	7,71
Abu (%BK)	7,51	7,75	7,65	7,47
Bahan Organik (%BK)	86,15	86,07	87,37	84,82
Protein Kasar (%BK)	14,77	17,24	16,87	17,38
Lemak Kasar (%BK)	1,80	3,17	3,19	2,09
Serat Kasar (%BK)	14,53	4,84	5,89	6,52
Karbohidrat (%BK)	69,58	65,67	67,31	65,35
Bahan Ekstrat Tanpa Nitrogen (%BK)	55,05	60,83	61,41	58,83

* Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang (2017).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Berblok (RAL B) yang terdiri dari 4 perlakuan, 5 blok dan 5 ulangan dengan masing-masing ulangan sebanyak 5 ekor sehingga total ayam yang digunakan adalah 100 ekor.

Ransum perlakuan yang diuji : 1) P0 : Ransum tanpa tepung krokot sebagai control; 2) P5 : Ransum mengandung 5% tepung krokot; 3) P10 : Ransum mengandung 10% tepung krokot; dan 4) P15 : Ransum mengandung 15% tepung krokot.

2.1. Pengumpulan Data Penelitian

Ayam yang telah berumur 42 hari di panen, selanjutnya dilakukan penimbangan untuk mendapatkan berat akhir, kemudian sebanyak 40 ekor ayam dipotong yang terdiri dari 10 ekor tiap perlakuan yang terbagi menjadi 2 ekor tiap unit ulangan, selanjutnya ayam dibersihkan dan dipisahkan jeroan dari karkasnya. Darah diambil pada vena *brachialis* sebanyak satu kali saat ayam akan dipotong pada umur 42 hari sebanyak 3 ml/ekor sebagai sampel untuk uji kolesterol darah dan trigliserida sedangkan daging/otot paha diambil dan digunakan sebagai sampel dalam melakukan uji kolesterol daging.

2.2. Variabel Penelitian

Variabel yang diukur adalah kolesterol daging, total kolesterol darah dan trigliserida dalam darah.

2.3. Analisis Data

Analisis data dengan prosedur *Analysis of Variance* (ANOVA) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan dengan *software* SPSS.

Adapun model statistiknya: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$

3. Hasil dan Pembahasan

Daging ayam *broiler* merupakan salah satu produk yang mudah diperoleh dengan harga relatif murah dan mudah terjangkau dan dapat disajikan dalam berbagai olahan karena memiliki rasa yang enak. Permasalahan yang sering dijumpai pada produk daging ayam *broiler* adalah karena mengandung kolesterol yang cukup tinggi, menyebabkan sebagian kalangan masyarakat tertentu kurang menyukai untuk mengkonsumsinya. Alternatif pemecahan masalah tersebut dilakukan melalui penelitian untuk menurunkan kandungan kolesterol daging ayam *broiler* sesuai hasil analisis laboratorium terhadap kandungan kolesterol daging dan darah ayam *broiler* tertera pada Tabel 3. Hasil analisis memperlihatkan adanya kecenderungan tingginya penurunan kandungan kolesterol pada ayam *broiler* seiring dengan banyaknya tepung krokot yang disubstitusikan dalam ransum.

Tabel 3. Kandungan kolesterol daging dan darah ayam *broiler*

Variabel	Perlakuan				SEM	Nilai P
	Kr0	Kr5	Kr10	Kr15		
Kolesterol daging (mg/100g)	419,53 ^c	341,30 ^b	327,37 ^b	282,31 ^a	14,440	0,001
Kolesterol darah (mg/dl)	185,90 ^a	157,40 ^a	170,10 ^a	157 ^a	13,987	0,088
Trigliserida (mg/dl)	136 ^b	104,40 ^a	104,40 ^a	98,60 ^a	14,366	0,027

*Keterangan: *Superscrip* a, b, dan c yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada pengaruh perlakuan.

3.1. Pengaruh perlakuan terhadap kolesterol daging

Kandungan kolesterol daging pada penelitian ini memperlihatkan adanya pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan melalui analisis *of varians* (Anova). Pada tabel 3 memperlihatkan bahwa semakin tinggi level pemberian krokot dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol daging ayam *broiler*. Kelompok ternak yang mendapatkan krokot 15% (P15) 282,31 mg/100g, lebih rendah kolesterolnya dari pada ternak tanpa krokot 0% (P0) 419,53 mg/100g. Kisaran kadar kolesterol daging yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 282,31 mg/100g - 419,53 mg/100g, dengan demikian maka terjadi penurunan kadar kolesterol daging sebesar 32,71%. Penurunan kolesterol ini kemungkinan karena pada tepung krokot mengandung vitamin C yang dengan bantuan karnitin dapat mentransfer asam lemak rantai panjang untuk dioksidasi di mitokondria. Karnitin ini dapat menekan timbunan lemak dalam tubuh ternak karena berperan sebagai senyawa pembawa asam lemak rantai panjang yang akan menembus membran mitokondria dalam jalur β -oksidasi asam lemak, Ketika ketersediaan prekursor di dalam tubuh telan mencukupi kebutuhan. Amiruddin *et al.*, (2011) menyatakan bahwa biosintesis karnitin akan merangsang proses β -oksidasi dari asam lemak rantai panjang untuk menembus membrane mitokondria sedangkan asam lemak rantai pendek dan rantai sedang dapat masuk menembus matriks mitokondria tanpa bantuan karnitin.

Kadar kolesterol dapat dipengaruhi oleh persentase lemak abdominal, konsumsi ransum dan konsumsi protein yang rendah dan serat kasar yang menyebabkan kolesterol yang terbentuk dalam tubuh juga rendah seperti yang dinyatakan Risna (2012). Kendati demikian, kadar kolesterol ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan Mullik *et al.*, (2015) dengan total kolesterol berkisar antara 72,24 mg/100 – 94,96 mg/100g, hal ini tentu berbeda disebabkan karena daging yang digunakan masih termasuk dengan kulitnya sehingga diduga kemungkinan adanya lemak subcutan pada daging yang mempengaruhi tingginya kolesterol daging yang diperoleh.

Penurunan kolesterol daging ayam *broiler* disebabkan karena penggunaan pakan dengan serat kasar yang cukup tinggi. Pendapat ini diperkuat oleh Nggena *et al.*, (2019) yang menggunakan daun lamtoro yang difermentasi dengan EM-4 sampai dengan level 20% dalam ransum komersial (serat kasar 10,01%) dapat menurunkan kolesterol daging dari 70,40 mg/100gr menjadi 32,61 mg/100gr. Penurunan kolesterol daging tersebut disebabkan karena lamtoro mengandung saponin meskipun telah difermentasi terlebih dahulu namun masih ada pengaruhnya dalam ransum. Tannin dan saponin bekerja dengan cara menghambat absorpsi kolesterol dan atau dengan meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses sehingga dapat menurunkan kolesterol. Yessirita, (2015) melaporkan juga bahwa penggunaan bahan pakan yang telah difermentasi ternyata dapat menekan pembentukan kolesterol sebagai akibat adanya aktivitas enzim 3-hydroxy-3- methylglutaryl Co-A reduktase. Pendapat yang sejalan dengan Suciani *et al.*, (2011) menyatakan bahwa dengan menambahkan 0,20% enzim *optizyme* atau ragi yang mengandung Pod-kakao dengan serat kasar 7,98% dalam ransum dapat menurunkan akumulasi lemak tubuh dan kadar kolesterol daging *broiler* umur 6 minggu.

Menurut Siswanto (2010), bahwa penggunaan pakan pada ayam dengan formulasi ransum yang berserat tinggi dapat menurunkan kadar kolesterol pada tubuh ayam *broiler* seperti pada daging, kulit dan serum. Astuti (2004), selanjutnya menyatakan hal yang hampir sama bahwa dengan menggunakan pakan yang serat kasar tinggi dapat meningkatkan gerak peristaltic usus sehingga bahan makanan tidak diabsorpsi secara optimal mengakibatkan produksi garam empedu memerlukan lebih banyak kolesterol dengan cara mengambil cadangan kolesterol dari jaringan. Omega 3 dan omega 6 terdapat pada tumbuhan krokot yang mempunyai fungsi untuk menurunkan kolesterol daging. Asam lemak omega 3 secara khusus dapat menurunkan kadar kolesterol dengan cara merangsang ekskresi kolesterol melalui empedu dari hati ke usus dan merangsang katabolisme kolesterol oleh HDL menjadi asam empedu dan dikeluarkan melalui ekskreta.

Nggena *et al.*, (2019) menyatakan dalam suatu penelitian sejenis menggunakan pakan berserat dengan menggunakan tepung lamtoro yang telah difermentasi dengan EM-4 pada level 20% sebagai pakan substitusi dan ransum komersial terbukti dapat menurunkan kolesterol daging ayam *broiler*. Produk fermentasi memiliki khasiat seperti yang dilaporkan Yessirita, (2015) bahwa bahan produk hasil fermentasi ternyata dapat menekan aktivitas enzim 3-hydroxy-3- methylglutaryl Co-A reductase dimana enzim ini berfungsi mensintesis kolesterol dalam hati dan berperan dalam pembentukan mevalonat sehingga tidak terjadinya pembentukan kolesterol. Peningkatan ekskresi kolesterol dan asam empedu dalam ekskreta menyebabkan terhambatnya absorpsi kolesterol pada instestinum sehingga terjadi penghambatan sintesis kolesterol dalam berbagai tingkatan biosintesis yang pada akhirnya dapat menurunkan kolesterol pada daging.

Selanjutnya Hasanuddin *et al.*, (2013) juga berpendapat bahwa dengan air perasan jeruk nipis juga dapat menurunkan kadar kolesterol daging ayam *broiler*. Pendapat yang sama dinyatakan Kurniagung *et al.*, (2012) menyatakan bahwa dengan memberikan sari jeruk nipis sebanyak 4,5 ml dapat menyebabkan suasana usus menjadi asam pada kondisi pH 5 sehingga dapat merangsang sekresi garam empedu dan dapat menetralkan pH menyebabkan kolesterol yang dideposit ke jaringan otot menjadi lebih sedikit.

3.2. Pengaruh perlakuan terhadap kolesterol darah

Pada tabel 3. memperlihatkan bahwa tidak terdapat adanya pengaruh perlakuan terhadap kadar total kolesterol darah pada ayam *broiler* ($P > 0,05$). Kendati demikian, adanya kecenderungan total kolesterol darah yang semakin menurun sebesar 17,83% seiring dengan meningkatnya kandungan krokot dalam ransum. Kelompok ternak yang mendapat krokot 15% (P15) mengandung kolesterol 157 mg/dl lebih rendah dibanding dengan yang tanpa krokot 0% (P0) mengandung kolesterol 185,90 mg/dl.

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 157 mg/dl – 185,90 mg/dl yang diperlihatkan pada tabel 2. 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 anatara 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.

Penurunan kolesterol darah juga disebabkan karena keadaan asam dalam usus dapat meningkatkan pengambilan kolesterol darah sebagai bahan terbentuknya garam empedu dalam menormalkan pH saluran pencernaan (Yulianti *et al.*, 2013).

3.3. Pengaruh perlakuan terhadap trigliserida dalam darah

Pemberian krokot dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap trigliserida dalam darah. Kelompok ternak yang tanpa krokot 0% (P0) kandungan trigliseridanya 136 mg/dl adalah yang tertinggi dibanding dengan kelompok ternak yang mendapat krokot 15% (P15) 98,60 mg/dl adalah yang terendah. Kendati trigliserida yang ditunjukkan pada Tabel 3. 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 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. Selanjutnya Ketaren (2010) menyatakan bahwa lemak total (trigliserida) pada ayam ini *broiler* 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.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Bahan tepung krokot yang disubstitusikan pada level 15% dalam ransum tidak memberikan pengaruh terhadap total kolesterol darah namun berpengaruh terhadap kolesterol daging dan trigliserida. Penurunan kolesterol daging sebesar 32,71 % yaitu dari 419,53 mg/100g BK menjadi 282,31 mg/100g BK dan trigliserida sebesar 27,50% yaitu dari 136 mg/dl menjadi 98,60 mg/dl pada ayam *broiler*.

4.2. Saran

Disarankan untuk dapat melakukan penelitian sejenis dengan pemanfaatan tepung krokot yang disubstitusikan dalam ransum untuk mendapatkan data tentang kandungan omega 3 dan omega 6 pada daging ayam *broiler*.

Daftar Referensi

- Amiruddin, B. N. K., Sudiyono, & Ratriyanto, A. (2011). Pengaruh Suplementasi Lisin Terhadap Karakteristik Karkas Itik Lokal Jantan Umur Sepuluh Minggu. *Sains Peternakan*. 9(1). <https://jurnal.uns.ac.id/Sains-Peternakan/article/view/4746>
- Astuti. (2004). Pemanfaatan Tepung Limbah Ikan dalam Ransum Terhadap Kadar Kolesterol Daging Ayam Broiler. *Proceeding Seminar MIPA UMY*, Yogyakarta.
- Azizah, N. A., Mahfudz, L. D., & Sunarti, D. (2017). Kadar Lemak dan Protein Karkas Ayam Broiler Akibat Penggunaan Tepung Limbah Wortel (*Daucus carota L.*) dalam Ransum. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(4), 389-396. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jspi/article/view/3568>
- Citrawidi, T. A., Murningsih, W., & Ismadi, V. D. Y. B. (2012). Pengaruh Pemeraman Ransum dengan Sari Daun Pepaya Terhadap Kolesterol Darah dan Lemak Total Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 529-540. <https://media.neliti.com/media/publications/187245-ID-pengaruh-pemeraman-ransum-dengan-sari-da.pdf>
- Erwan, E., Zulfikar, Saleh, E., Kuntoro, B., Chowdhury, V. S., & 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, S. A., El-Sanhoury, M. H., ElMednay, N. M., & Azeem, G. A. (2008). Thyrod 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., Yunianto, V.D, & 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>

- Ketaren, P. P. (2010). Kebutuhan Gizi Ternak Unggas di Indonesia. *Wartazoa*, 20(4),172-180. <https://adoc.pub/kebutuhan-gizi-ternak-unggas-di-indonesia.html>
- Kurniagung, F., Ismadi, V. D. Y. B., & Estiningdriati, I. (2012). Pengaruh Penambahan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Pakan Terhadap Total Bakteri Asam Laktat dan Bakteri Coliform pada Saluran Pencernaan Itik Magelang Jantan. *Animal Agriculture Journal*. 1(1), 405-413. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/647>
- Manoppo, M. R. A., Sugihartuti, R., Adikara, T. S., & 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>
- Mullik M. L., Henuk, Y. L., & Dato, T. O. D. (2015). Inklusi Tepung Krokot (*Portulaca oleraceae L*) dalam Ransum Ayam Broiler Untuk Produksi Daging Rendah Kolesterol dan Kaya Anti-oksidan. Laporan Penelitian Program Studi Ilmu Peternakan Program Pasca Sarjana Universitas Nusa Cendana Kupang.
- 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
- Nggena, M., Telupere, F. M. S., & Tiba, N. T. (2019). Kajian Sifat Pertumbuhan dan Kadar Kolestrol Ayam Broiler yang Mendapat Substitusi Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Terfermentasi Effective Microorganisms-4 (Em4) dalam Ransum Basal. *Jurnal Sains Peternakan*. 14(1), 75-90. [file:///C:/Users/USER/Downloads/6860-14420-1-PB%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/6860-14420-1-PB%20(6).pdf)
- NRC. (1994). *Nutrient requirement for poultry*. 9th revised ed. National Academy Press, Washington DC. https://www.agropustaka.id/wp-content/uploads/2020/04/agropustaka.id_buku_Nutrient-Requirements-of-Poultry_Ninth-Revised-Edition-1994-NRC.pdf
- Rashed, A. N., Afifi, F. U., & Shehadeh, M. (2004). Investigation of The Aktive Constituent of *Portulaca oleracea L*. (Portulacaceae) Growing in Jordan. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 17(1), 37-45. https://www.researchgate.net/publication/277009347_A_N_Rashed_F_U_Afifi_M_Shehadeh_M_O_Taha_2004_Investigation_of_the_active_constituents_of_Portulaca_oleracea_L_Portulacaceae_growing_in_Jordan_Pakistan_Journal_of_Pharmaceutical_Sciences_17_1_37-46
- Risna, Y. K. (2012). Pengaruh Pemberian Tepung Daun dan Tepung Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam Ransum Terhadap Kadar Kolesterol Daging Itik. *Lentera*, 12(1), 99-102. <https://media.neliti.com/media/publications/152303-ID-none.pdf>
- Siswanto. (2010). Kadar Kelosterol pada Beberapa Bagian Tubuh Ayam Potong Jantan yang Diberi Formula Pakan Berdedak Padi Konsentrasi Tinggi. *Buletin Veteriner Udayana*, 2(1), 45-50. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet/article/view/2220/1428>
- Suciani, Parimartha, K. W., Sumardani, N. L. G., Bidura, I. G. N. G., Kayana, I. G. N., & Lindawati, S. A. (2011). Penambahan Multi Enzim dan Ragi Tape dalam Ransum Berserat Tinggi (pod-kakao) untuk Menurunkan Kolesterol Daging Ayam Broiler. *Jurnal Veteriner*. 12(1), 69-76. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/2367/1578>
- Yessirita, N., Abbas, M. H., Heryandi, Y., & Dharma, A. (2015). Peningkatan Kualitas Telur Itik Pitalah dengan Pemberian Pakan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang Difermentasi dengan *Bacillus laterosporus* dan *Trichoderma Viride*. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 17(1), 54-62. <http://jpi.faterna.unand.ac.id/index.php/jpi/article/view/194/172>
- Yulianti, W., Murningsih, W., & Ismadi, V. D. Y. B. (2013). Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus x aurantiifolia*) dalam Pakan terhadap Profil Lemak Darah Itik Magelang Jantan. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 51-58. <https://media.neliti.com/media/publications/187979-ID-none.pdf>