

PENAMBAHAN KOMBINASI EKSTRAK BUAH NONI (*Morinda citrifolia L.*) DAN *Lactobacillus acidophilus* DALAM PAKAN TERHADAP PROFIL LEMAK DARAH AYAM PEDAGING

Feeding of Combination Noni Fruit Extract (morinda citrifolia l.) and Lactobacillus Acidophilus on Blood Fat Profile in Broiler

Safira Nikmatu Sa'diyah¹⁾, Bambang Sukamto²⁾, Fajar Wahyono²⁾ Lilik Krismiyanto^{2*)}

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275

²⁾ Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275

Diterima Pasca Revisi: 2020

Layak Diterbitkan: 1 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak buah noni dan *Lactocillus acidophilus* terhadap profil lemak darah ayam pedaging. Materi penelitian adalah *day old chick* (DOC) ayam pedaging sebanyak 189 ekor dengan bobot badan rata-rata 40,98 ± 1,27 g, ekstrak buah noni dan *Lactobacillus acidophilus* sebagai perlakuan. Perlakuan diberikan pada ayam dari umur 14 sampai 35 hari. Pakan dan air minum disediakan secara *ad libitum*. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap pola faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor level ekstrak buah Noni (0,04%/A1, 0,08%/A2 dan 0,12%/A3) dan faktor level *Lactobacillus acidophilus* (0%/B1, 0,6%/B2 dan 1,2%/B3), sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Parameter yang diamati meliputi kolesterol, trigliserida, *low density lipoprotein* (LDL) dan *high density lipoprotein* (HDL). Data diolah dengan analisis ragam pada taraf 5% dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah noni dan *Lactobacillus acidophilus* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total kolesterol, trigliserida, LDL dan HDL pada darah ayam pedaging. Uji beda Duncan menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak buah Noni 0,12% dan *Lactobacillus acidophilus* 1,2% (A3B3) memberikan hasil rata-rata terendah kolesterol (140,74 mg/dl), trigliserida (142,86 mg/dl), LDL (7,29 mg/dl) serta rata-rata HDL tertinggi (48,84 mg/dl). Penambahan ekstrak buah noni dan probiotik dapat memberikan pengaruh positif terhadap profil darah ayam pedaging.

Kata Kunci: Ayam pedaging, ekstrak buah Noni, *Lactobacillus acidophilus*, profil lemak darah

How to Cite:

Sa'diyah, S. N., Sukamto, B., Wahyono, F., Krismiyanti, L. (2020). Penambahan Kombinasi Ekstrak Buah Noni (*Morinda citrifolia L.*) dan *Lactobacillus acidophilus* Dalam Pakan Terhadap Profil Lemak Darah Ayam Pedaging. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis 3(2) 81-89

*Corresponding author:

Lilik Krismiyanto
Email: lilikkrimiyanto@gmail.com
Dosen, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah,
Indonesia 50275

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of feeding noni fruit extract and *Lactocillus acidophilus* on blood fat profile in broiler chicken. The material were day old chick (DOC) broiler 189 bird with average body weight $40,98 \pm 1,27$ g, noni fruit extract and *Lactobacillus acidophilus* as treatment. The treatment given to chicken from the age of 14 to 35 days. Feed and drinking water was given continuously. The present experiment was assigned in a completely randomized design with factorial (2 factor). Noni fruit extract level factor (0.04%/A1, 0.08%/A2 and 0.12%/A3) and *Lactobacillus acidophilus* level factor (0%/B1, 0.6%/B2 and 1.2%/B3), so 9 treatment combination with 3 replace. parameters include cholesterol, triglyceride, low density lipoprotein (LDL) and high density lipoprotein (HDL). Data processed with analysis of variance (ANOVA) and if it has real effect, continue with Dunca test 5%. The results indicated that feeding of noni fruit extract and *Lactobacillus acidophilus* significantly ($P < 0.05$) on cholesterol, triglyceride, high density lipoprotein and low density lipoprotein in blood broiler. Duncan test 5% that combination of noni fruit extract 0.12% and *Lactobacillus acidophilus* 1.2% (A3B3) to give the lowest average yield cholesterol (140,74 mg/dl), triglyceride (142,86 mg/dl), LDL (7,29 mg/dl) and the highest HDL (48,84 mg/dl). The conclusion, feeding of noni fruit extract 0.12% and *Lactobacillus acidophilus* 1.2% is seen based on decrease in cholesterol, LDL, triglyceride and increase in HDL.*

Keyword: Blood fat profile, broiler chicken, *Lactobacillus acidophilus*, noni fruit extract

PENDAHULUAN

Ayam pedaging di Indonesia berfungsi sebagai protein hewani yang memiliki pertumbuhan relatif cepat dan salah satu unggas yang cukup responsif dalam menanggapi berbagai perlakuan (Adli *et al.*, 2018). Ayam tipe ini dapat dipanen pada umur 4 – 6 minggu dengan bobot 1,5 – 2 kg (Sitompul *et al.*, 2016). Ayam pedaging relatif lebih cepat ditandai dengan pertumbuhan lemak yang cepat pula, sehingga ayam cenderung memiliki karkas yang mengandung lemak cukup tinggi terutama yang terdeposisi sebagai lemak abdominal (Sjofjan *et al.*, 2019).

Peristiwa tersebut mendorong konsumen lebih selektif dalam memilih karkas ayam, terutama karkas yang rendah lemak dan kolesterol, karena dikhawatirkan dapat meningkatkan kadar total kolesterol dalam darah dan disinyalir memberikan dampak negatif bagi kesehatan (Adli *et al.*, 2019). Karkas daging yang sehat dan

rendah lemak telah banyak diproduksi dengan pemanfaatan sumber alami untuk menurunkan kadar kolesterol daging dengan tidak mengganggu produktivitas ayam. Sumber alami yang dapat dimanfaatkan salah satunya yaitu buah noni (*Morinda citrifolia* L.) yang dikombinasikan dengan *L. acidophilus*.

Buah noni (*Morinda citrifolia* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki kandungan senyawa bioaktif antioksidan dan antimikroba. Buah noni memiliki zat aktif flavonoid, sebagai substansi polyphenol untuk menghambat biosintesis kolesterol, sehingga produksi kolesterol yang dihasilkan dari biosintesis akan menurun (Priadna *et al.*, 2019). *Lactobacillus acidophilus* merupakan salah satu bakteri probiotik penghasil bakteri asam laktat (BAL).

Keberadaan bakteri ini cukup penting didalam saluran pencernaan yang berfungsi untuk mencegah tumbuhnya jamur, menekan pertumbuhan *Escherichia coli* dan

bakteri patogen gram negatif di dalam usus halus (Sjofjan dkk, 2020). Kandungan asam laktat yang tinggi dalam bakteri ini dapat menurunkan pH lingkungan dan menyebabkan mikroba lain tidak dapat tumbuh (Pertami *et al.*, 2013). Akumulasi lemak yang tinggi di dalam tubuh dapat menyebabkan kadar LDL di dalam darah naik, dan apabila kadar LDL di dalam darah terlalu tinggi, maka akan terjadi pengendapan kolesterol pada dinding pembuluh darah.

Kandungan kolesterol total dan LDL yang tinggi tanpa diimbangi HDL yang cukup dapat meningkatkan resiko terkena aterosklerosis, karena secara umum kolesterol darah ayam pedaging berhubungan dengan konsentrasi kolesterol pada daging sehingga penurunan konsentrasi kolesterol pada darah akan diikuti pula oleh penurunan kolesterol pada daging. Oleh karena itu kombinasi penambahan ekstrak buah noni dan *L.*

acidophilus dalam pakan diharapkan dapat menurunkan pH dalam usus, sehingga dapat menciptakan suasana organ pencernaan yang lebih baik dan menjadikan proses pembentukan atau perombakan kolesterol di usus dapat berjalan dengan normal, serta dapat menghasilkan kualitas daging yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak pengaruh ekstrak buah noni dan *Lactobacillus acidophilus* dalam pakan terhadap profil lemak darah ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Bahan penelitian ini meliputi *L. acidophilus*, ekstrak buah noni, serta 189 *day old chicks* broiler strain *Cobb 500* dengan bobot badan $40,98 \pm 1,27$ g dan pakan. Bahan pakan yaitu dari jagung, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, CaCO_3 , premix, lisin dan metionin yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Pakan selama Penelitian

Bahan Pakan	Komposisi
%.....
Jagung giling	52,00
Bekatul	9,15
Bungkil kedelai	28,00
Tepung ikan	10,00
CaCO_3	0,25
Premix	0,25
Lisin	0,10
Metionin	0,25
Total	100,00
Kandungan Nutrisi* (%)	
Energi metabolis (kkal/kg)**	3.003,17
Protein kasar (%)*	21,45
Lemak kasar (%)*	4,27
Serat kasar (%)*	6,00
Kalsium (%)*	1,19
Fosfor (%)*	0,87

Keterangan: *Berdasarkan hasil analisis proksimat setiap bahan penyusun pakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

** Dihitung berdasarkan rumus Bolton (1967).

Peralatan yang digunakan adalah tempat pakan dan tempat minum, lampu 60 watt sebagai penerang dan penghangat kandang, themohyrometer untuk mengukur suhu dan kelembapan lingkungan, *Vacum Tube* anti koagulan, dan *cooling box* sebagai tempat *Vacum Tube*.

Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan persiapan bahan dengan pembuatan ekstrak buah noni. Buah noni dicuci kemudian diiris, dijemur sampai kering dibawah sinar matahari selama lima hari, kemudian dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol absolut 96%.

Hasil ekstraksi etanol kemudian dilakukan tahap evaporasi pada suhu 70°C untuk memisahkan hasil ekstrak. Selanjutnya ekstrak disimpan pada refrigrator. Penelitian menggunakan ayam pedaging sebanyak 189 ekor yang dipelihara selama 35 hari. Ayam dipelihara pada kandang *battery*, masing-masing pen berisi 7 ekor ayam. Pakan perlakuan mulai diberikan pada saat ayam berumur 14 hari. Pemberian pakan dan air minum dilakukan secara *ad libitum*. Pengambilan sampel darah dilakukan pada saat ayam pedaging berumur 34 hari melalui pembuluh *vena branchialis*. Sampel darah diambil

sebanyak 27 sampel yang mewakili setiap perlakuan. Darah diambil ± 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam *vacutainer* yang sudah berisi antikoagulan *ethylen diamine tetra aceticacid* (EDTA) dan diletakkan pada *cooling box*, kemudian darah dianalisis kadar kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL.

Kadar kolesterol darah ditentukan dengan metode *cholesteroxidase p-aminophenazone* (CHOD-PAP) enzimatik *colorometric*, kadar trigliserida serum (mg/dl) ditentukan dengan metode GPO-PAP (*glyserol phospate oxidase p-aminophenazone*) dan analisis HDL dan LDL (mg/dl) ditentukan dengan metode *enzimatic colorometric*. Setelah presipitasi β -*lipoprotein* dengan asam fosfotungstate dan magnesium klorida (MgCl₂). Kadar LDL (mg/dl) diperoleh dengan menggunakan rumus Friedewald (1972) yaitu $LDL = \text{total kolesterol} - HDL/5 \text{ trigliserida}$.

Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) pola factorial dengan 2 faktor yaitu faktor level ekstrak buah noni sehingga terdapat 9 perlakuan dan 3 ulangan dengan 27 unit percobaan (masing – masing 7 ekor) sebagai berikut:

- A1B1 = Ekstrak Noni 0,04% + *Lactobacillus acidophilus* 0 %
- A1B2 = Ekstrak Noni 0,04% + *Lactobacillus acidophilus* 0,6 %
- A1B3 = Ekstrak Noni 0,04% + *Lactobacillus acidophilus* 1,2 %
- A2B1 = Ekstrak Noni 0,08% + *Lactobacillus acidophilus* 0 %
- A2B2 = Ekstrak Noni 0,08% + *Lactobacillus acidophilus* 0,6 %
- A2B3 = Ekstrak Noni 0,08% + *Lactobacillus acidophilus* 1,2%
- A3B1 = Ekstrak Noni 0,12% + *Lactobacillus acidophilus* 0 %
- A3B2 = Ekstrak Noni 0,12% + *Lactobacillus acidophilus* 0,6 %
- A3B3 = Ekstrak Noni 0,12% + *Lactobacillus acidophilus* 1,2 %

Data dianalisis ragam dan apabila didapatkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda atau Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kombinasi Ekstrak Buah Noni dan *L. acidophilus* terhadap Kadar Kolesterol

Berdasarkan tabel 2 bahwa total kolesterol terendah terdapat pada perlakuan A3B3. Rataan kolesterol hasil penelitian antara 140,74-207,67 mg/dl. Kadar kolesterol darah menurun seiring dengan semakin tinggi penambahan ekstrak buah noni dan *L. acidophilus*. Keberadaan *L. acidophilus* secara tidak langsung dapat menurunkan kolesterol (Zubaedah *et al.*, 2014).

Bakteri asam laktat (BAL) dapat meningkatkan suasana asam sehingga dapat menekan bakteri patogen dalam usus halus, yang didukung dengan adanya kandungan zat aktif fenol dan flavonoid dari ekstrak buah noni yang berfungsi sebagai antibakteri dan antimikroba serta dapat menurunkan pH pada usus. Kurniawan (2018) menyatakan bahwa tepung buah noni memiliki potensi sebagai antimikroba dan antibakteri karena terdapat senyawa fenol dan flavonoid. Menurut Kurniasih *et al.* (2020) bahwa peningkatan antioksidan mampu memperlancar aliran darah, sehingga proses metabolisme lebih baik dan berdampak terhadap kondisi kesehatan ternak serta meningkatkan performan ayam pedaging.

Pengaruh Kombinasi Ekstrak Buah Noni dan *L. acidophilus* terhadap Kadar Trigliserida

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi nyata ($P < 0,05$) terhadap trigliserida darah ayam pedaging (Tabel 2). Kadar trigliserida terendah terdapat pada perlakuan A3B3. Rataan trigliserida hasil penelitian yaitu 142,86 - 304,76 mg/dl.

Kadar trigliserida darah yang menurun seiring dengan semakin tinggi penambahan ekstrak buah noni dan *L. acidophilus*. Interaksi kedua faktor didukung dengan semakin tingginya pemberian ekstrak buah noni yang menurunkan kadar trigliserida darah pada tiap perlakuan. Kandungan antioksidan dalam ekstrak buah noni dapat menurunkan sintesis asam lemak dihati yang diakibatkan oleh enzim Acetyl -CoA carboxylase. Menurut Fenita (2010) bahwa menurunnya kadar trigliserida dalam darah disebabkan oleh turunnya sintesis asam lemak oleh aktivitas enzim acetyl CoA carboxylase serta kemungkinan adanya degradasi lemak yang besar dihati. Sintesis asam lemak didalam hati juga dapat dipengaruhi oleh adanya *L. acidophilus* yang bekerja memfermentasikan karbohidrat.

Karbohidrat yang telah terfermentasi oleh bakteri melalui rangsangan *Lactobacillus*, dapat mengakibatkan sintesis asam lemak menjadi berkurang. Menurut Ljung dan Wadstrom (2005) bahwa *Lactobacillus* dapat menurunkan trigliserida melalui kemampuannya memfermentasikan karbohidrat dan menghasilkan asam lemak rantai pendek. Jadi secara sinergi ekstrak buah noni dan *L. acidophilus* mampu mensintesis asam lemak, sehingga kombinasi tersebut dapat melakukan proses sintesis dengan baik. Sintesis trigliserida yang tinggi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya pakan yang banyak mengandung karbohidrat, sirkulasi asam lemak yang tinggi dan kadar glukagon yang rendah. Menurut Murray *et al.* (2012) bahwa faktor-faktor yang memperbesar sintesis trigliserida adalah makanan yang tinggi karbohidrat, asam lemak bebas yang tinggi, kadar glukagon yang rendah dan kadar insulin yang tinggi.

Tabel 2. Rataan jumlah total kolesterol, trigliserida, LDL dan HDL darah ayam pedaging

Ekstrak Noni	<i>Lactobacillus acidophilus</i>		
	B1	B2	B3
	----- mg/dl -----		
Kolesterol			
A1	207,41 ^{ab}	211,00 ^a	166,67 ^{cd}
A2	207,67 ^{ab}	174,08 ^c	166,67 ^{cd}
A3	211,11 ^a	177,78 ^{bc}	140,74 ^d
Trigliserida			
A1	300,95 ^a	280,95 ^a	190,48 ^{bc}
A2	300,00 ^a	204,76 ^b	176,19 ^{bc}
A3	304,76 ^a	257,14 ^a	142,86 ^c
LDL			
A1	12,50 ^a	9,51 ^{bc}	7,86 ^{de}
A2	10,30 ^b	9,83 ^b	8,57 ^{cd}
A3	9,86 ^b	8,57 ^{cd}	7,29 ^e
HDL			
A1	22,20 ^f	35,52 ^{de}	39,22 ^{cde}
A2	33,30 ^e	36,22 ^{de}	42,92 ^{bc}
A3	40,33 ^{cd}	47,36 ^{ab}	48,84 ^a

Keterangan: ^{a-f} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Faktor A(0,04; 0,08; 0,12%) dan faktor B (0; 0,6; 1,2%)

Pengaruh Kombinasi Ekstrak Buah Noni dan *L. acidophilus* terhadap Kadar LDL

Berdasarkan analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata LDL berdasarkan penelitian antara 7,29 – 12,5 mg/dl. Hasil analisis menunjukkan kombinasi ekstrak buah noni 0,12% dan *L. acidophilus* 1,2% (A3B3) mampu menurunkan kadar LDL. Hal tersebut dapat dipengaruhi kandungan zat aktif dalam ekstrak buah noni yang mampu menurunkan pH dalam usus yang menyebabkan menjadi asam. Dibandingkan pada penelitian Adli *et al.*, (2019) menyatakan kadar LDL yang diberi pakan imbuhan jauh lebih rendah pada pakan perlakuan. Zubaedah *et al.* (2014) menyatakan bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki kandungan antioksidan dan antimikroba serta dapat menurunkan pH

usus. Santoso *et al.* (1995) menyatakan bahwa *Lactobacillus* dapat menurunkan LDL karena efektif dalam menurunkan aktivitas asetil KoA karboksilase. Menurut Cavallini *et al.* (2009) bahwa probiotik dapat menghasilkan strain, yaitu inhibitor (HMG- KoA reduktase) yang merupakan enzim penurun LDL, VLDL dan kadar trigliserida darah.

Pengaruh Kombinasi Ekstrak Buah Noni dan *L. acidophilus* terhadap Kadar HDL

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak buah noni dan *L. acidophilus* terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar HDL darah ayam pedaging (Tabel 2). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan level perlakuan menyebabkan peningkatan kadar HDL. Rataan HDL darah berdasarkan penelitian antara 22,2–48,84 mg/dl. Hal

tersebut disebabkan kandungan zat aktif antioksidan pada ekstrak buah noni memiliki fungsi sebagai antibakteri dan dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh ternak. Peningkatan kekebalan tubuh pada ternak dapat mempengaruhi proses perombakan kolesterol dan pengangkutan kolesterol kembali oleh HDL (Adli and Sjojfan, 2018). Menurut Fikri (2015) bahwa buah noni mengandung alkaloid dan scoleptin sebagai anti radang, anti bakteri, serta anti alergi.

Hasil analisis menunjukan penambahan ekstrak buah noni 0,12% dan *L. acidophilus* 1,2% nyata ($P < 0,05$) menurunkan kadar kolesterol, trigliserida dan LDL hal tersebut disebabkan *L. acidophilus* dapat memproduksi enzim *bile salt hydrolase* (BSH) yang memiliki fungsi untuk menurunkan kolesterol darah, enzim lipase dan trigliserida darah hal inilah yang menunjang proses pengangkutan kolesterol oleh HDL dan meningkatkan kadarnya. Menurut Adriani *et al.* (2020) bahwa pemberian probiotik seperti *Lactobacillus* sp dapat memproduksi enzim *bile salt hydrolase* (BSH) dan dapat membantu kerja penurunan kolesterol. Adli and Sjojfan (2020) menambahkan bahwa BSH pada substansi pakan membantu menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh.

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak buah noni dan probiotik dapat memberikan pengaruh positif terhadap profil darah ayam pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

Adli, D. N., Chi, Y., Lee, J. W., & Sjojfan, O. (2019). Supplementation mannan-rich fraction (MRF) and/or combination

with probiotic-enhanced water acidifier on dietary female broiler at 28 days as natural growth promoters (NGPs). *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 4(3), 427–429.

Adli, D. N., & Sjojfan, O. (2018). Nutrient content evaluation of dried poultry waste urea molasses block (DPW-UMB) on In-vitro analysis. *Sains Peternakan*, 16(2), 50–53. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v16i2.21264>

Adli, D. N., & Sjojfan, O. (2020). Growth performance, serum blood biochemistry, and intestinal properties of Arbor Acres Broiler fed diets containing mannan-rich fraction (MRF) and probiotic-enhanced liquid acidifier. *Buletin Peternakan*, 44(2). <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v44i2.54713>

Adli, D. N., Sjojfan, O., & Mashudi, M. (2017). Dried of poultry waste urea-molasses block (dpw-umb) as potential for feed supplementation. *Jurnal Agripet*, 17(2), 144–149. <https://doi.org/10.17969/agripet.v17i2.8391>

Adli, D. N., Sjojfan, O., & Mashudi, M. (2018). A study: nutrient content evaluation of dried poultry waste urea molasses block (dpw-umb) on proximate analysis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(1), 84–89. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.01.09>

Adli, D. N., Sjojfan, O., Natsir, M. H., & Kusumaningtyaswati, A. (2020). Pengaruh kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan probiotik terhadap penampilan usus

- ayam pedaging. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(1). <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i1.26587>
- Bolton, W. (1967). Poultry Nutrition. In *MAFF Bulletin* (174th ed.). London: HMSO.
- Cavallini, D. C., Bedani, R., Bomdespacho, L. Q., Vendramini, R. C., & Rossi, E. A. (2009). Effects of probiotic bacteria, isoflavones and simvastatin on lipid profile and atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits: a randomized double-blind study. *Lipids in Health and Disease*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-8-1>
- Fenita, Y. (2010). Pengaruh pemberian tepung buah mengkudu (*Morinda citrifolia L*) dalam pakan terhadap persentase organ dalam kadar kolesterol dan trigliserida darah ayam pedaging. In *Prosiding, Semirata Bidang ilmu- ilmu pertanian BKS-PTN wilayah Barat* (pp. 1060–1065).
- Fikri, K. (2015). Potensi buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai anti radang pada luka gores mencit jantan. *Saintifika, Volume 17*, 14–19.
- Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18(6), 499–502. <https://doi.org/10.1093/clinchem/18.6.499>
- Kurniasih, N., Yuanita, I., Suthama, N., & Wahyuni, H. I. (2020). Pengaruh ekstrak bawang dayak (*Elueutherine palmifolia*) dikombinasikan dengan *Lactobacillus acidophilus* terhadap pemanfaatan energy dan pencernaan serat kasa pada ayam pedaging. In *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkesinambungan di Kawasan Gunung Berapi* (pp. 1–4). Magelang: Fakultas Pertanian Universitas Tidar.
- Kurniawan, D. (2018). Aktivitas antimikroba dan antioksidan ekstrak tepung daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(2), 105–111. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.02.02>
- Ljungh, A., & Wadstrom, T. (2006). Lactic acid bacteria as probiotic. *Curr Issues Intest Microbiol*, 7(2), 73–90.
- Pertami, S. D., Pancasiyanuar, M., Irasari, S. A., Rahardjo, M. B., & Wasilah, W. (2013). *Lactobacillus acidophilus* probiotic inhibits the growth of candida albicans. *Journal of Dentistry Indonesia*, 20(3), 64–67. <https://doi.org/10.14693/jdi.v20i3.196>
- Priadna, A. I. (2020). Pengaruh Ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia*) terhadap kadar kolesterol total darah pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) jantan galur wistar yang diberi diet tinggi lemak. *Medical and Health Science Journal*, 3(1), 17–23. <https://doi.org/10.33086/mhsj.v3i1.830>
- Santoso, U., Tanaka, K., & Ohtani, S. (1995). Effect of dried *Bacillus subtilis* culture on growth, body composition and hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks. *British Journal of Nutrition*,

- 74(4), 523–529. <https://doi.org/10.1079/BJN19950155>
- Sitompul, S. A., Sjojfan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Pengaruh beberapa jenis pakan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif ayam pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(3), 187–196. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11622>
- Sjojfan O., Adli D.N., Hanani P.K., & Sulistiyaningrum D. (2020). The utilization of bay leaf (*SyzygiumpolyanthumWalp*) flour in feed on carcass quality, microflora instestine of broiler. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 6(11), 1–9. <https://doi.org/10.29121/ijetmr.v6.i11.2019.458>
- Sjojfan, O., Nur Adli, D., & Adhana Muflikhien, F. (2020). Concept replacing feeding of rice bran on hybrid duck with hump flour on carcass percentage, internal organ and abdominal fat. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(2). <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i2.28561>
- Steel, R. G., & Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. (B. Sumantri, Ed.). Jakarta: PT Gramedia.