

PENGARUH PENAMBAHAN PROBIOTIK BERBASIS SUSU SAPI, SUSU KEDELAI DAN SUSU KACANG HIJAU DALAM RANSUM TERHADAP KADAR KOLESTEROL DAN TRIGLISERIDA DARAH AYAM BROILER

The Effect of Probiotic Addition Based on Milk, Soy Milk and Mung Bean Milk in The Ransum on Cholesterol and Triglyceride Blood of Broiler Chicken

Risqi Dwiputra¹, Lovita Adriani², Ronnie Permana²

¹Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran
Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM.21, Jatinangor, Sumedang,
Jawa Barat 45363

²Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Kampus Jatinangor, Jalan Raya Bandung –
Sumedang Km. 21 Sumedang, Jawa Barat 45363

ABSTRAK

KORESPONDENSI DAN RIWAYAT ARTIKEL

Risqi Dwiputra

Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran.
Kampus Jatinangor, Jl. Raya
Bandung-Sumedang Km. 20,
Sumedang, Jawa Barat
405363

email :
risqi15001@mail.unpad.ac.id

Dikirim I : Agustus 2020
Diterima : September 2020

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pemberian probiotik berbasis susu sapi, susu kedelai dan susu kacang hijau fermentasi terhadap kadar kolesterol dan trigliserida darah ayam broiler. Penelitian menggunakan 100 ekor DOC ayam broiler dan dipelihara selama 28 hari. Pengujian sampel darah di Laboratorium Fisiologi Ternak dan Biokimia, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan pengaruh perlakuan menggunakan analisis Sidik Ragam dilanjutkan dengan uji Duncan. Perlakuan terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 ulangan, yaitu P0= (ransum komersial), P1= (ransum komersial + 2% probiotik (100 % susu sapi fermentasi)), P2= (ransum komersial + 2% probiotik (50% susu sapi fermentasi + 50% susu kedelai)), P3= (ransum komersial + 2% probiotik (50% susu sapi fermentasi + 25% susu kedelai fermentasi + 25% susu kacang hijau fermentasi)). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan kadar trigliserida darah dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap penurunan kadar kolesterol darah.

Kesimpulan dari penelitian bahwa pada perlakuan P3 tidak nyata menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida darah, akan tetapi terjadi penurunan 20% dari P0 kadar kolesterol dan trigliserida darah ayam broiler.

Kata Kunci: fermentasi, kolesterol, trigliserida, probiotik, broiler

ABSTRACT

The research was conducted to know the effect of fermented milk and the combination of milk, soybean milk, and mungbean milk fermented on blood cholesterol and triglyceride of the broiler. The experiment used a 100-day old chicken (DOC) broiler which was preserved in cages until 28 days. Samples test was held in Physiology and Biochemistry Laboratory, Animal Husbandry Faculty, University of Padjadjaran, Sumedang. The methods used experimentally with a Completely Randomized Design (CRD) and the effect of treatment using Analysis of Variance (ANOVA) then followed by Duncan test. The treatment consisted of four treatments with five repetitions, those are P0= (commercial feed), P1= (commercial feed + 2% probiotic (100 % milk fermented)), P2= (commercial feed + 2% probiotic (50% milk fermented + 50% soy milk fermented)), P3= (commercial feed + 2% probiotic (50% milk fermented + 25% soy milk fermented + 25% mungbean milk fermented)). The result showed that the effect of giving probiotics was significant effect ($P < 0,05$) on decreasing blood triglyceride level but nonsignificant ($P > 0,05$) on decreasing blood cholesterol level. The conclusions are P3 nonsignificant effect in reducing blood cholesterol and triglyceride levels, but there was a 20% decrease in the P0 cholesterol and blood triglyceride levels of broiler.

Keywords: fermentation, cholesterol, triglyceride, probiotic, broiler

PENDAHULUAN

Kebutuhan daging di Indonesia meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, terutama produk hasil ternak unggas yang mempunyai nilai gizi tinggi. Sumber gizi asal ternak yang sangat potensial salah satunya adalah daging ayam broiler. Broiler merupakan jenis ayam penghasil daging yang memiliki kecepatan pertumbuhan yang sangat pesat. Daging ayam broiler banyak dikonsumsi masyarakat karena harganya relatif lebih murah dibandingkan daging lainnya seperti daging sapi dan domba. Alasan tersebut membuat daging ayam lebih banyak dikonsumsi oleh konsumen Indonesia dengan kadar kolesterol daging ayam masih cukup tinggi. Oleh karena itu, sebagian masyarakat lebih selektif karena kesadaran akan kesehatan semakin tinggi. Sebagian masyarakat mengharapkan bahan pangan asal hewani khususnya unggas dengan kandungan kolesterol dan trigliserida

yang rendah. Tingginya kadar kolesterol dan trigliserida dalam bahan pangan dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan seperti menyebabkan gejala pankreatitis, pembesaran hati dan meningkatkan risiko arteriosklerosis (Wijaya dkk., 2013; Adriani dkk., 2008, 2014).

Upaya menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida pada ternak terutama pada ayam broiler perlu mendapat perhatian, salah satunya dengan memberikan probiotik. Probiotik merupakan organisme hidup yang biasa digunakan sebagai pakan tambahan (feed additive) yang bila dikonsumsi dapat meningkatkan kesehatan ternak dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam saluran pencernaan. Salah satu probiotik yang dapat digunakan adalah susu fermentasi.

Susu fermentasi merupakan produk susu yang dihasilkan dari proses fermentasi, dengan bahan baku susu yang telah diolah, dengan atau tanpa penambahan atau modifikasi komposisi tersebut dan dengan

adanya penurunan pH atau tanpa adanya koagulasi (Chairunnisa dkk., 2006; Adriani dan Mushawwir, 2008). Susu fermentasi dapat terbuat dari berbagai jenis susu diantaranya susu sapi, susu kedelai, dan susu kacang hijau. Produk yang mengandung probiotik seperti susu sapi fermentasi, susu kedelai fermentasi, dan susu kacang hijau fermentasi yang diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida.

Susu sapi fermentasi mengandung bakteri asam laktat yang mampu menurunkan kolesterol dan trigliserida darah tanpa meninggalkan residu pada ternak. Bakteri asam laktat yang terdapat pada probiotik memproduksi enzim Bile Salt Hydrolase (BSH) yaitu enzim yang dapat mendekongugasi garam empedu yang akan dikeluarkan melalui feses sehingga jumlah asam empedu yang kembali ke hati menjadi berkurang. Susu kedelai fermentasi mengandung senyawa isoflavon yang mampu meningkatkan daya cerna karena adanya aktivitas enzim β glukosidase yang dapat menghidrolisis senyawa isoflavon menjadi senyawa isoflavon bebas (aglikon) sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida darah. Senyawa bioaktif utama kacang hijau yang telah lama diketahui adalah beta karoten. Karoten mempunyai sifat fungsional sebagai antioksidan yang melindungi sel dan jaringan dari kerusakan akibat adanya radikal bebas dalam tubuh. Susu kacang hijau mengandung vitamin E yang juga dapat berfungsi sebagai antioksidan (Astawan dan Minta, 2003; Mushawwir, 2015; Mushawwir *et al.*, 2010, 2017, 2018). Susu kacang hijau fermentasi mengandung polifenol dan beta karoten yang mempunyai sifat fungsional sebagai antioksidan yang melindungi sel dan jaringan dari kerusakan akibat adanya radikal bebas dalam tubuh. Kemampuan beta karoten sebagai antioksidan ditunjukkan dalam memutus radikal bebas dan menghambat oksidasi lipid (Mokgope, 2006).

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Pemberian Susu Sapi Fermentasi, Susu Kedelai Fermentasi dan

Susu Kacang Hijau Fermentasi terhadap Kadar Kolesterol dan Trigliserida Darah pada Ayam Broiler”.

METODE PENELITIAN

Ternak Percobaan

Ternak yang digunakan sebagai objek dalam penelitian ini adalah ayam broiler strain cobb sebanyak 100 ekor. Ayam tersebut dipelihara mulai umur DOC (Day Old Chicken) sampai siap panen (4 minggu). Ayam broiler diberi empat perlakuan dengan lima kali ulangan. Ayam dipelihara dengan sistem kandang *closed house* di Cimaragas, Ciamis. Kandang yang digunakan untuk pemeliharaan ayam broiler menggunakan alas *litter* sebanyak 20 unit kandang.

Ukuran masing-masing kandang p x l x t yaitu 40 cm x 35 cm x 30 cm dengan alas menggunakan sekam, sisi bagian kanan, kiri depan dibatasi dengan jaring dan belakang dibatasi dengan tembok. Setiap unit kandang diberi nomor perlakuan dan nomor ulangan. Jenis kandang yang digunakan dalam percobaan adalah tipe kandang *close housed*. Setiap unit kandang terdiri 5 ekor.

Penelitian telah dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 5 kali pengulangan, sehingga didapat 20 unit percobaan.

Penelitian ini adalah pemberian probiotik berupa susu sapi fermentasi, susu kedelai fermentasi, susu kacang hijau fermentasi dan kombinasi antara ketiganya pada ayam broiler, sehingga diperoleh perlakuan percobaan berikut: P₀ = Pemberian ransum komersial tanpa probiotik (kontrol).; P₁ = Pemberian ransum komersial + 2% probiotik (susu sapi fermentasi 100%); P₂ = Pemberian ransum komersial + 2% probiotik (susu sapi fermentasi 50% + susu kedelai fermentasi 50%); P₃ = Pemberian ransum komersial + 2% probiotik (susu sapi fermentasi 50% + susu kedelai fermentasi 25% + susu kacang hijau fermentasi 25%).

Probiotik

Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi fermentasi dan kombinasi dari susu kacang hijau fermentasi dan susu kedelai fermentasi diberikan secara suplementasi dengan ransum kepada objek penelitian pada jumlah yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan. Dosis pemberian probiotik sebanyak 2% dari bobot badan ayam. Jenis bakteri yang terdapat dalam susu terdiri dari *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium bifidum*. Probiotik yang digunakan dibuat di Laboratorium Riset dan Pengujian Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

Analisis Statistika

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan analisis ragam, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Jarak Berganda Duncan. Model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh pemberian susu fermentasi

terhadap kadar kolesterol darah ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan rata-rata kadar kolesterol dari yang tertinggi hingga terendah secara berurutan yaitu P₁ (148,962 mg/dL), P₂ (145,66 mg/dL), P₀ (143,77 mg/dL), dan P₃ (113,30 mg/dL). Menurut Mitruka (1981) dalam Manoppo, dkk. (2007) bahwa kadar total kolesterol darah normal pada ayam broiler berkisar antara 52-148 mg/dL. Kadar kolesterol darah per perlakuan berada pada kisaran normal.

Pengaruh dari setiap perlakuan dapat diketahui melalui analisis sidik ragam. Berdasarkan analisis sidik ragam didapatkan hasil $F_{hit} < F_{tabel}$, yang berarti perlakuan pemberian probiotik berbasis susu sapi dan susu kedelai fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar kolesterol darah.

Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian susu fermentasi berbasis probiotik memberikan respon yang sama terhadap rata-rata kadar kolesterol darah, akan tetapi pada P₃ terjadi penurunan 20% dari P₀. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik mampu menyeimbangkan mikroflora dalam saluran pencernaan. Menurut Surono (2004) dan Lengkey, dkk. (2013) proses penurunan kolesterol salah satunya karena ada aktivitas BAL yang menghasilkan enzim Bile Salt Hidrolase (BSH). BAL mendeconjugasi garam empedu (memisahkan glisin atau

Tabel 1. Kadar Kolesterol Darah Ayam Broiler setiap Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
	mg/dL.....			
1	140,57	148,11	96,69	105,19
2	155,19	156,13	193,39	121,69
3	140,09	131,60	116,04	136,79
4	121,22	184,43	161,79	91,98
5	161,79	124,53	160,38	110,85
Jumlah	718,87	744,81	728,3	566,91
Rata-rata	143,77	148,962	145,66	113,30

Keterangan: P₀ = Ransum Komersial tanpa probiotik (kontrol); P₁ = Ransum Komersial + 2% probiotik (susu sapi fermentasi 100%); P₂ = Ransum Komersial + 2% probiotik (susu sapi fermentasi 50% + susu kedelai fermentasi 50%); P₃ = Ransum Komersial + 2% probiotik (susu sapi fermentasi 50% + susu kedelai fermentasi 25% + susu kacang hijau

taurin dari steroid) sehingga terdekonjugasi dalam bentuk asam kolat bebas yang kurang diserap oleh usus halus. Hasil ini menunjukkan bahwa probiotik mampu meningkatkan sintesis garam empedu yang mengakibatkan semakin banyak kolesterol yang dibutuhkan sehingga akan menurunkan kadar kolesterol, namun pada penelitian ini belum memberikan pengaruh yang nyata. Pemberian probiotik belum memberikan pengaruh yang nyata dalam menurunkan kadar kolesterol (Sumardi, dkk., 2016).

Senyawa isoflavon pada kacang kedelai dapat menurunkan kadar kolesterol darah karena isoflavon mempunyai sifat estrogenik dan antioksidan sebagai estrogenik. Isoflavon menurunkan kolesterol dengan cara meningkatkan HDL, menurunkan *low density lipoprotein* (LDL) dan trigliserida dalam darah, serta dapat meningkatkan reseptor LDL di hati (Adam, 2006). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa asupan kedelai dapat menurunkan absorpsi langsung kolesterol dan trigliserida di usus sehingga kadar kolesterol ester dan trigliserida menurun. Hal ini juga mengakibatkan penurunan kadar kolesterol total dalam darah.

kerja aktivitas enzim HMG CoA reduktase sehingga tidak terbentuk mevalonat yang diperlukan untuk sintesis kolesterol (Sies dan Stahl, 1995; Mushawwir dkk., 2019). Didukung oleh pernyataan McGilvery dan Goldstein (1996) dan Tanuwiria (2004, 2007a,b) bahwa mevalonat merupakan jalur sintesis kolesterol dan sintesis beta karoten yang sama-sama dihasilkan dari asetil Ko A. Kandungan beta karoten dan asam lemak jenuh dari pakan menyebabkan enzim HMG-KoA reduktase akan bekerja untuk beta karoten, sehingga tidak terjadi pembentukan kolesterol yang berasal dari asam lemak jenuh.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Trigliserida Darah

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh pemberian susu fermentasi terhadap kadar trigliserida darah ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan rata-rata kadar trigliserida darah dari yang tertinggi hingga terendah yaitu P₁ (106,31 mg/dL), P₂ (99,65 mg/dL), P₀ (93,15 mg/dL), dan P₃ (70,60 mg/dL). Kadar trigliserida darah ayam broiler yang normal itu kurang dari 150 mg/dL

Tabel 2. Kadar Trigliserida Darah Ayam Broiler setiap Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
	mg/dL.....			
1	76,67	99,16	100,86	56,67
2	85	121,6	97,41	55,83
3	87,5	102,5	82,5	78,44
4	108,3	119,16	125	74,16
5	108,3	89,16	92,5	87,93
Jumlah	465,77	531,58	498,27	353,03
Rata-rata	93,15 ^a	106,31 ^a	99,65 ^a	70,60 ^b

^{a,b} Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Senyawa beta karoten pada kacang hijau dapat menurunkan kadar kolesterol. Kemampuan karotenoid (beta karoten) dalam menurunkan kolesterol melalui dua cara, yaitu 1) beta karoten bersifat antioksidan yang dapat mencegah teroksidasinya lipid, dan 2) beta karoten mampu menghambat

(Basmacioglu dan Ergul, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa kadar trigliserida darah setiap perlakuan berada pada kisaran normal.

Pengaruh perlakuan terhadap kadar trigliserida dapat diketahui dengan melakukan analisis sidik ragam (lampiran 2). Hasil analisis sidik ragam didapatkan $F_{hit} >$

Ftabel, hal ini menunjukkan bahwa pemberian susu fermentasi berbasis probiotik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurunkan kadar trigliserida darah. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan yang dapat dilihat pada Tabel 2

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 6. menunjukkan bahwa kadar trigliserida darah pada P_0 , P_1 dan P_2 tidak berbeda nyata. P_3 berbeda nyata dengan P_1 dan P_2 . Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan probiotik 50 % susu sapi fermentasi + 25 % susu kedelai fermentasi + 25 % susu kacang hijau fermentasi (P_3) mampu menurunkan kadar trigliserida darah.

Penurunan kadar trigliserida darah ayam broiler pada pemberian 100 % susu sapi fermentasi (P_1) terjadi karena kemampuan probiotik menghasilkan statin yang berperan dalam biosintesis trigliserida. Mekanisme penurunan kadar trigliserida oleh statin dimulai ketika inhibitor tersebut mereduksi konsentrasi kolesterol di dalam hepatosit dan meningkatkan kinerja LDL-reseptor yang berhubungan erat dengan komponen-komponen VLDL, sehingga trigliserida akan ikut tereduksi (Grundy, 1988). Menurut Scorve, dkk. (1993), turunnya sintesis asam lemak di hati merupakan faktor utama penyebab turunnya sintesis trigliserida di hati yang berakibat lanjut pada turunnya konsentrasi trigliserida dalam plasma darah.

Penurunan kadar trigliserida darah pada pemberian 50 % susu sapi fermentasi + 50 % susu kedelai fermentasi (P_2) terjadi dikarenakan erat kaitannya dengan penurunan jumlah bakteri patogen dalam usus. Menurut Lovita dkk. (2008), bakteri probiotik seperti *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Ditambahkan oleh Purwati, dkk. (2005) adanya BAL dalam usus dapat menciptakan suasana asam sehingga menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam usus halus. Lingkungan yang asam juga menyebabkan enzim lipase menjadi terbatas sehingga lemak yang dibawa ke hati

berkurang yang berakibat lanjut pada turunnya kadar trigliserida darah.

Menurut Abu Bakar dan Syawaludin, M (1999) menyatakan bahwa pembuatan susu fermentasi dengan penambahan susu kedelai, disarankan penambahan dilakukan paling tinggi 20% dari jumlah susu sapi yang akan dibuat yoghurt, agar kadar asam laktat dan pH susu fermentasi yang dihasilkan optimal. Oleh karena itu, pemberian pada 50% susu sapi fermentasi : 25 % susu kedelai fermentasi : 25 % susu kacang hijau fermentasi (P_3) dapat berpengaruh nyata dalam menurunkan kadar trigliserida darah. Salah satunya karena karbohidrat yang terkandung pada kedelai adalah golongan oligosakarida yang kurang dimanfaatkan sebagai sumber karbon bagi BAL sehingga proses fermentasi kurang sempurna. Populasi BAL pada saluran pencernaan ayam broiler menjadi sedikit sehingga tidak mampu menghambat penyerapan lipid secara sempurna.

Faktor lain yang menyebabkan kadar trigliserida darah mengalami penurunan yaitu adanya kandungan flavonoid pada kedelai dan kacang hijau. Dalam kedelai yang mampu menurunkan aktivitas Glycerol-3-Phosphate Dehydrogenase (GPDH), yaitu enzim yang berperan dalam sintesis trigliserida. Ta'inindari dan Sopandi (2013) melaporkan bahwa flavonoid dapat menghambat aktivitas enzim GPDH pada adiposit. Zat aktif lain pada kedelai adalah isoflavon (genistein dan daidzenin). Isoflavon termasuk dalam golongan flavonoid. Jumlah isoflavon bebas (aglikon) yang terkandung dalam susu kedelai fermentasi tinggi, sehingga mampu mengaktifkan Peroxisome Proliferator-activated Reseptor α (PPAR α) (Medjakovic dkk., 2010; Kersten, 2001; Kartika dan Siti., 2016). PPAR α berperan dalam menurunkan aktivitas gen yang memproduksi ketersediaan trigliserida untuk Very Low Density Lipoprotein (VLDL) dan meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase. Lipoprotein lipase mempunyai peran dalam lipolisis trigliserida pada kilomikron dan VLDL. Adanya peningkatan aktivitas tersebut terjadi

pemecahan trigliserida menjadi asam lemak dan glicerol.

Isoflavon merupakan sterol yang berasal dari tumbuhan (fitosterol) yang bertindak sebagai antioksidan mempengaruhi terjadinya penurunan kadar trigliserida. Genistein merupakan salah satu jenis isoflavon yang berasal dari kandungan kacang hijau, dapat mempengaruhi lipolisis dengan memacu *lipolytic enzyme hormone-sensitive lipase* atau dengan meningkatkan efek lipolitik dari epinefrin. Mekanisme lainnya juga dapat berlangsung melalui peningkatan β -Oksidasi asam lemak yang berperan dalam pengurangan deposisi jaringan adiposa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan penambahan probiotik berbasis susu fermentasi dengan imbang 50 % susu sapi fermentasi + 25 % susu kedelai fermentasi + 25 % susu kacang hijau fermentasi (P_3) tidak nyata menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida darah, akan tetapi terjadi penurunan 20% dari P_0 kadar kolesterol dan trigliserida darah ayam broiler. Penambahan probiotik pada P_3 adalah hasil yang terbaik dalam menurunkan kadar trigliserida darah ayam broiler. Direkomendasikan untuk mendapatkan kadar kolesterol dan trigliserida darah yang rendah, sebaiknya ayam broiler diberikan perlakuan P_3 .

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Lovita Adriani, M.S selaku ketua Academic Leaderships Grand (ALG) yang telah membiayai penelitian dan memberikan fasilitas selama penelitian dilakukan, serta ucapan terimakasih kepada tim pelaksana penelitian yaitu Novi Mayasari, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku ketua tim pelaksana penelitian, Muhammad Rifqi Ismiraj S.Pt. selaku koordinator penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar dan Syawaludin. 1999. Perbandingan Persentase Susu Kedelai dan Susu Sapi Terhadap Karakteristik Yoghurt. Seminar nasional peternakan dan veteriner.
- Adam, J. 2006. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK-UI, Jakarta.
- Adawiah, A., T. Sutardi, T. Tohamat, W. Manalu, N. Ramli, dan U.H. Tanuwiria. 2007. Respons terhadap suplementasi sabun mineral dan mineral organik serta kacang kedelai sangrai pada indikator fermentabilitas ransum dalam rumen domba. Media Peternakan. 30:162-169.
- Adriani, L. dan Mushawwir, A., 2008. Kadar Glukosa Darah, Laktosa Dan Produksi Susu Sapi Perah Pada Berbagai Tingkat Suplementasi Mineral Makro. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Adriani, L., A. Mushawwir, B.R. Anastasia, and B. Rahayu. 2018. Effect of combination chitosan and turmeric powder (*curcuma domestica val.*) for improving blood lipid profile in broilers. Scientific Papers. Series D. Animal Science. LXI:225-229.
- Adriani, L., A. Rochana. A.A. Yulianti, A. Mushawwir, and N. Indrayani. 2014. Profil serum glutamate oxaloacetat transaminase (SGOT) and glutamate pyruvate transaminase (SGPT) level of broiler that was given noni juice (*Morinda citrifolia*) and palm sugar (*Arenga piata*). Lucrări Științifice - Seria Zootehnie. 62:101-105.
- Adriani, L., and A. Mushawwir. 2020. Correlation between blood parameters, physiological and liver gene expression levels in native laying hens under heat stress. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 466:1-7.

- Astawan, M dan W. Mita. 2003. Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna. Akademika Presindo. Jakarta.
- Basmacioglu, H. dan M. Ergul. 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.
- Chairunnisa, Hartati., Roostita L. Balia., Gemilang Lara Utama S. 2006. Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat pada Produk Susu Fermentasi "Lifihomi". *Jurnal Ilmu Ternak.* Vol. 6 No.2, 102-107.
- Grundy, S.M. 1988. HMG-CoA Reductase Inhibitors for Treatment of Hypercholesterolaemia. *N.Engl.J.Med.*, 319: 24 – 32.
- Kartika Nugraheni dan Siti Harnina Bintari. 2016. Aktivitas Antidislipidemia Tepung Tempe dan Susu Kedelai pada Profil Lipid Tikus Diabetes yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia.* Vol. 4(3) : 147-153.
- Kersten, S. 2001. Mechanisme of Nutritional and Hormonal Regulation of Lipogenesis. *Review. EMBO Reports* 2(4) : 282-286.
- Latipudin, D. dan Mushawwir, A. 2011. Regulasi Panas Tubuh Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer, *Jurnal Sains Peternakan Indonesia.* 6(2) : 77-82.
- Lengkey, Hendronoto Arnoldus W., dan Lovita Adriani. 2013. The Effect of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* as Ration Supplement on Broiler Carcass Weight, Carcass Fat Content and The Serum Cholesterol Carcass Content. *International Prosiding of Biotechnology.*
- Lovita Adriani, N. Indrayati, U H. Tanuwiria dan N. Mayasari. 2008. Aktivitas *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* terhadap *Yoghurt* dan penghambatannya pada *Helicobacter pylori*. *Bionatura.* Vol. 10(2) : 129140.
- Manoppo, M. R. A., Rahmi Sugihartuti., Tatang S.A., Y. Dhamayanti. 2007. Pengaruh Pemberian Crude *Chlorella* terhadap Kadar Total Kolesterol Darah Ayam Broiler. *Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.*
- McGilvery dan Goldstein. 1996. *Biokimia; Suatu Pendekatan Fungsional.* Sumarno DSBK, T. M (penerjemah). Penerbit Airlangga. University Press Surabaya.
- Medjakovic S., Mueller M., dan Jungbauer A. 2010. Potential Health-modulating Effects of Isoflavones and Metabolites via Activation of PPAR and AhR. *Nutrients*; 241-279.
- Mokgope, LB. 2006. Cowpea Seed Coats and Their Extracts : Phenolic Composition and Use as Antioxidants in Sunflower Oil. *South Africa: Department of Food Science. University of Pretoria.*
- Muchtadi, D., N. Palupi, dan M. Astawan. 1993. *Metabolisme Zat Gizi Sumber dan Kebutuhan Bagi Tubuh Manusia.* Jilid II. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. Hal 43-48.
- Mushawwir, A, U. H. Tanuwiria, K.A. Kamil, L. Adriani, R. Wiradimadja. 2017. Effects of Volatile Oil of Garlic on Feed Utilization, Blood Biochemistry and Performance of Heat-stressed Japanese Quail. *Asian J. of Poultry Science.* 11:83-89.
- Mushawwir, A, U.H. Tanuwiria, Kurnia Kamil, L. Adriani, R. Wiradimadja, N.Suwarno. 2018. Evaluation of haematological responses and blood biochemical parameters of heat-stressed broilers with dietary supplementation of javanese ginger powder (*Curcuma xanthorrhiza*) and garlic extract (*Allium sativum*). *International J. of Poultry Sci.* 17:452-458.
- Mushawwir, A. 2015. *Biokimi Nutrisi.* Widya Padjadjaran, Bandung
- Mushawwir, A. dan Latipudin, D. 2011. Beberapa Parameter Biokimia Darah

- Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer dalam Lingkungan "Upper Zonathermoneutral. Jurnal Peternakan Indonesia. 13 (3) : 191-198.
- Mushawwir, A. Y.K. Yong, L. Adriani, E. Hernawan, and K.A. Kamil. 2010. The Fluctuation Effect of Atmospheric ammonia (NH₃) Exposure and Microclimate on Hereford Bulls Hematochemical. J. of the Indon Tropical Anim Agric. 35:232-238.
- Mushawwir, A., L. Adriani, and K.A. Kamil. 2011. Prediction models for olfactory Metabolic and Sows% rneticulocyt (rnat) by measurement of atmospheric ammonia exposure and microclimate level. J. of the Indon Tropical Anim Agric. 36:14-20.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, A.A. Yulianti. 2019. Profil malondialdehyde (MDA) dan kreatinin itik fase layer yang diberi minyak atsiri garlic dalam kondisi cekaman panas. J. Ilmu dan Industri Peternakan. 5:1-11.
- Purwati, E., S. Syukur, dan Z. Hidayat. 2005. Lactobacillus sp. Isolasi dari Biovicophitomega sebagai Probiotik. Proceeding Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Sadiah, I. N., dan A. Mushawwir. 2015. Mortalitas embrio dan daya tetas itik lokal (Anas sp.) berdasarkan pola pengaturan temperatur mesin tetas. Students e-Journal. 4:32-39.
- Scorve, J., A Al-Shurbaji, D. Asiedu, I. Bjorkhem, L. Berglund, dan R.K. Berge. 1993. On the Mechanism of the Hypolipidemic Effect of Sulfur-Substituted Hexadecanedionic Acid (3-Thiadicarboxylic Acid) in Normolipidemic Rats. J Lipid Res. 34: 1117-1185.
- Sumardi, Sutyarto, Gregorius Nugroho Susanto, Tintin Kurtini, Madi Hartono dan Rr. Etty Puspitaningsih N.W. 2016. Pengaruh Probiotik terhadap Kolestertol Darah Ayam Petelur. Jurnal Kedokteran Hewan. Vol.2(2) : 128131.
- Surono Ingrid S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). Jakarta.
- Ta'inindari, Y dan T. Sopandi. 2013. Reduksi kadar lemak dan kolesterol telur puyuh yang diberi pakan serbuk daun seligi (Phyllanthus buxifolius Muell) sebagai feed supplement. J. Stigma. Vol.6. No. 2.
- Tanuwiria, U.H. 2004. Efek suplementasi Zn-Cu proteinat dalam ransum terhadap fermentabilitas dan pencernaan in vitro. J. Ilmu Ternak. 4:7-12.
- Tanuwiria, U.H. 2007a. Proteksi protein tepung ikan oleh berbagai sumber tannin dan pengaruhnya terhadap fermentabilitas dan kecernaannya (in vitro). J. Agroland. 14:56-60.
- Tanuwiria, U.H., 2007b. Efek suplementasi kompleks mineral-minyak dan mineral-organik dalam ransum terhadap pencernaan ransum, populasi mikroba rumen dan performa produksi domba jantan. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Asosiasi Ahli Nutrisi. AINI. 1:23-27.
- Tanuwiria, U.H., A. Mushawwir, dan A.A. Yulianti. 2007. Potensi pakan serat dan daya dukungnya terhadap populasi ternak ruminansia di wilayah kabupaten Garut. Jurnal Ilmu Ternak. 7:11-16.
- Tanuwiria, U.H., D. Tasrifin, dan A. Mushawwir. 2020. Respon gamma glutamil transpeptidase (γ -gt) dan kadar glukosa sapi perah pada ketinggian tempat (altitude) yang berbeda. J. Ilmu dan Industri Peternakan. 6:25-34.
- Tanuwiria, U.H., D. Tasrifin, dan A. Mushawwir. 2020. Respon gamma glutamil transpeptidase (γ -gt) dan kadar glukosa sapi perah pada ketinggian tempat (altitude) yang berbeda. J. Ilmu dan Industri Peternakan. 6:25-34.

Wijaya, Vian Graha., Ismoyowati dan Dadang Muyadi Saleh. 2013. Kajian Kadar Kolesterol dan Trigliserida darah Berbagai Jenis Itik Lokal yang Pakannya Disuplementasi dengan Probiotik. J. Ilmiah Peternakan. 1:661-668.