

Profil Lipid Serum Anak Babi Jantan Lepas Sapih yang diberi Tambahan Susu Afkir dalam Pakan

*(LIPID SERUM PROFILE IN WEANING MALE PIGLETS
GIVEN ADDITIONAL REJECTED MILK IN FEED)*

**Muhammad Ainun Najib¹,
Ida Bagus Komang Ardana², Anak Agung Sagung Kendran²**

¹Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,

²Laboratorium Diagnostik Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;
Telp/Fax: (0361) 223791
e-mail: muhammadainunnajib35@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan susu afkir sebagai makanan tambahan dalam pakan dipercaya dapat menambah bobot badan dibandingkan dengan tanpa tambahan susu afkir. Susu afkir merupakan susu sapi dalam kemasan yang direjek oleh pabrik dengan kondisi fisik dan nutrisi yang masih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu afkir dalam pakan standar CP-550 selama 30 hari terhadap kadar Kolesterol total, *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan Trigeliserida (TG) anak babi persilangan (*Duroc-Pietrain*) jantan lepas sapih umur 30 hari. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari tiga perlakuan dan sembilan ulangan, dengan total 27 sampel babi. Kelompok babi sebagai kontrol diberi pakan standar (P₀), kelompok babi yang diberi pakan standar dengan penambahan susu afkir 5% (P₁), dan kelompok babi yang diberi pakan standar dengan penambahan susu afkir 10% (P₂). Data hasil pemeriksaan dianalisis menggunakan uji *Two Way ANOVA*, untuk melihat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil analisis baik pada hari ke-15 dan ke-30 perlakuan menunjukkan bahwa pemberian susu afkir 5% tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol total, HDL, dan LDL, sedangkan pada trigeliserida terjadi penurunan secara nyata. Pemberian 10% tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol total, HDL, dan LDL, sedangkan pada trigeliserida terjadi peningkatan secara nyata. Waktu atau lama pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap kadar kolesterol, HDL, dan Trigeliserida, sedangkan terhadap LDL tidak berpengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan susu afkir dalam pakan 5% dapat digunakan tanpa meningkatkan profil lipid babi secara nyata, namun bila konsentrasi diberikan 10% dapat meningkatkan trigeliserida secara nyata.

Kata-kata kunci: babi sapih; susu afkir; kolesterol total; HDL; LDL; trigeliserida

ABSTRACT

Utilization of rejected milk as an additional food in the feed is believed to increase body weight compared to without the addition of rejected milk. Afkir milk is cow's milk in packaging that is refined by the factory with good physical and nutritional condition. The aim of this study was to determine the effect of giving out of milk in standard CP-550 feed for 30 days on total cholesterol levels, High Density Lipoprotein (HDL), Low Density Lipoprotein (LDL) and Trigeliseride (TG) crossbreeding (*Duroc-Pietrain*) male weaning 30 days old. The study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of three treatments and nine replications, with a total of 27 swine samples. The pig group as a control was given standard feed (P₀), the pig group that was given standard feed with the addition of 5% rejected milk (P₁), and the pig group that was given standard feed with the addition of 10% rejected milk (P₂). Examination data were analyzed using the Two-Way ANOVA

test, to see the effect between treatments continued with Duncan's test. The results of the analysis both on the 15th and 30th days of treatment showed that giving 5% rejected milk did not significantly affect the total cholesterol, HDL, and LDL levels, whereas the triglyceride decreased significantly. Giving 10% had no significant effect on total cholesterol, HDL, and LDL levels, whereas triglycerides increased significantly. The time or duration of giving of rejected milk has a very significant effect on cholesterol, HDL, and triglyceride levels, while it does not significantly affect LDL. The results showed that the use of rejected milk in feed 5% can be used without significantly increasing pig lipid profile, but if the concentration is given 10% can significantly increase triglycerides.

Keywords: weaned pigs; rejected milk; total cholesterol; HDL; LDL; triglycerides

PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu komoditas penghasil daging. Upaya pemeliharaan ternak diberbagai negara untuk kesejahteraan manusia telah dari dahulu dilakukan. Utamanya di negara maju pemeliharaan ternak termasuk babi dilakukan dengan menerapkan berbagai kaidah beternak berdasarkan atas kajian ilmiah atau penelitian sehingga diperoleh produktivitas peternakan yang optimum. Faktor yang menentukan produktivitas peternakan yang optimum ada dua yaitu faktor genetik ternak itu sendiri dan faktor lingkungan seperti pakan, pengandangan, sanitasi dan kesehatan ternak (Ardana dan Harya, 2008).

Pemanfaatan susu afkir sebagai makanan tambahan dari ransum komersial dipercaya dapat menambah bobot badan yang semakin tinggi dibandingkan pemberian ransum komersial saja tanpa tambahan susu afkir. Susu bubuk afkir memiliki kandungan gizi yang sangat komplit dan kompleks, maka dari itu sangat penting ditambahkan pada pakan komersial. Penambahan susu bubuk afkir sebagai bahan pakan tambahan yang berupa zat-zat nutrisi, terutama zat nutrisi mikro seperti vitamin, mineral atau asam amino (Warsito *et al.*, 2012).

Susu bubuk afkir merupakan susu yang sudah tidak dipakai atau tidak dikonsumsi lagi oleh manusia. Susu bubuk afkir banyak dijumpai pada sisa-sisa pengolahan pabrik yang memanfaatkan susu sebagai bahan baku utama (Warsito *et al.*, 2012). Kelemahan dari susu afkir yang sekarang beredar dimasyarakat adalah kandungan lemak yang cukup tinggi. Lemak mengandung energi yang sangat tinggi yang berfungsi sebagai sumber energi pengganti karbohidrat dan untuk memasok lemak esensial seperti linoleat yang sangat dipelukan oleh tubuh babi. Babi memerlukan lemak dalam jumlah yang sedikit hanya dibatasi sampai 5% (Ardana dan Harya, 2008).

Faktor kesehatan ternak erat kaitannya dengan sediaan zat-zat makanan dalam ransum (Sikone dan Gerson, 2016), tingginya lemak dalam ransum dapat menjadi penyebab utama

meningkatnya kadar kolesterol di dalam darah. Kadar kolesterol yang berlebih dalam darah akan mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah, yang akan mengakibatkan penyempitan saluran pembuluh darah. Peningkatan kolesterol dalam darah selain mempengaruhi risiko kesehatan juga mempengaruhi kualitas daging yang dihasilkan dari ternak tersebut. Penelitian Rahmat *et al.* (2011), mengatakan kolesterol dalam daging akan meningkat sejalan dengan peningkatan kolesterol darah. Pola hidup sehat banyak diterapkan oleh masyarakat sekarang dengan cenderung tidak memilih daging yang tinggi lemak dan kolesterol.

Hasil penelitian Bellhouse *et al.* (2010) menunjukkan konsumen daging babi kelas premium di Australia memiliki tingkat kesadaran yang lebih tinggi untuk membeli daging babi dengan kandungan kolesterol 15% lebih rendah, walaupun dengan harga yang lebih mahal. Peternak dituntut untuk memenuhi produk ternak yang sesuai dengan selera konsumen yaitu menghasilkan produk ternak yang sehat berupa daging yang rendah lemak dan kolesterol. Peternak banyak memanfaatkan susu afkir sebagai tambahan pakan pada ransum babi baru sapih dan untuk mengantisipasi kondisi diatas, perlu dilakukan penelitian tentang hal tersebut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar lipid darah anak babi jantan lepas sapih.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan 27 ekor anak babi *crossbreed (Duroc-Pietrain)* jantan lepas sapih berumur 30 hari dengan tiga perlakuan. Anak babi perlakuan pertama, diberikan pakan CP-550 (PT. Charoen Pokphand, Banten, Indonesia Tbk) tanpa susu afkir (MJ Milk) (P₀) sebagai kontrol, perlakuan kedua pakan CP-550 dengan penambahan susu afkir 5% (P₁), perlakuan ketiga pakan CP-550 dengan penambahan susu afkir 10% (P₂). Jumlah pakan dan susu yang diberikan ditimbang setiap hari. Semua anak babi diberi perlakuan selama 30 hari, dimulai sejak anak babi umur 31 hari sampai dengan umur 60 hari, kemudian pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan.

Sampel darah diambil melalui vena jugularis, sebanyak 2-3 ml menggunakan tabung *venoject* tanpa antikoagulan. Pengukuran kadar kolesterol total, trigliserida, dan HDL dilakukan pada serum darah babi menggunakan kit pereaksi, dan secara fotometri dengan alat *Semi-automatic Biochemistry Analyzer Photometer 5010 v5+*. Kadar kolesterol total ditetapkan dengan menggunakan metode *Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantypirin*

(CHOD-PAP), metode ini menggunakan prinsip oksidasi dan hidrolisis enzimatis. Sebanyak 10 µL serum direaksikan dengan reagen kolesterol sebanyak 1000 µL lalu diinkubasikan pada suhu 37 °C selama lima menit. Reagen kolesterol yang digunakan ada dua macam yaitu reagen enzim dan reagen standar. Penetapan kadar trigliserida dilakukan menggunakan metode *Glyserol Peroxidase Phosphat Acid* (GPO-PAP), metode ini menggunakan prinsip yang sama dengan penetapan kolesterol total yaitu oksidasi dan hidrolisis enzimatis, yang membedakan adalah reagen yang digunakan. Penetapan HDL terlebih dahulu dilakukan presipitasi dengan cara memasukan 1000 µl reagen kolesterol HDL dan tambahkan 500 µl serum sampel pada tabung reaksi, kemudian homogenkan dan inkubasi selama 10 menit pada suhu 15 – 25 °C, selanjutnya dilakukan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 4000 rpm, lalu pisahkan supernatan dari presipitat. Setelah di sentrifugasi HDL dalam supernatan ditentukan dengan pereaksi kit HDL-CHOL. Kadar LDL-kolesterol ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut (Fridewald *et al.*, 2001).

$$\text{LDL} = \text{Kolesterol Total} - [\text{HDL} + \text{Trigeliserida}^{-5}]$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

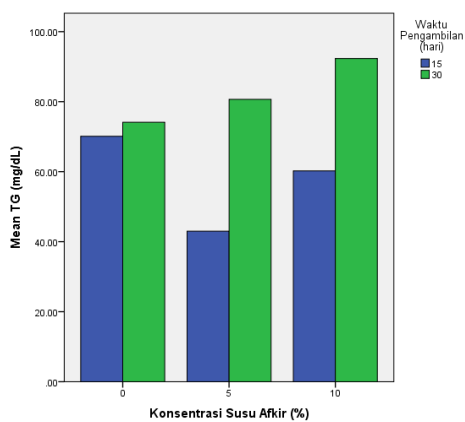
Hasil penelitian yang telah dilakukan pada anak babi jantan *crossbreed* lepas sapih yang diberikan susu afkir dalam pakan dianalisis menggunakan *Two Way Analysis of Variance* (ANOVA), dan dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Hasil analisis data pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Profil lipid pada serum babi percobaan

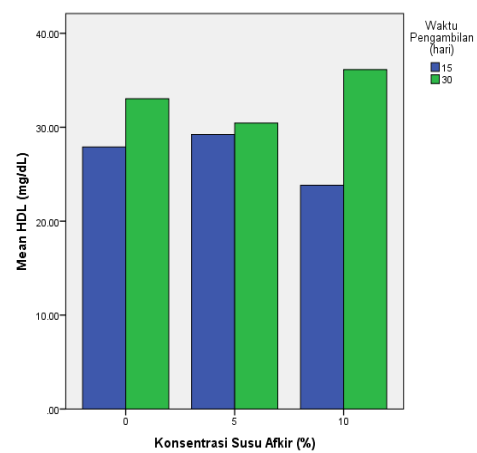
Parameter	Rata-rata kadar dalam serum (mg/dL) ± SD		
	P ₀	P ₁	P ₂
Hari ke-15			
Kolesterol total	55,22±7,54 ^a	51,00±4,50 ^a	56,33±4,52 ^a
HDL	27,90±5,30 ^a	29,22±5,11 ^a	23,82±5,50 ^a
LDL	13,30±3,91 ^a	13,15±5,95 ^a	20,46±5,42 ^a
Trigeliserida	70,11±21,8 ^a	43,00±7,17 ^b	60,22±12,98 ^a
Hari ke-30			
Kolesterol total	67,11±4,13 ^a	70,22±4,96 ^a	67,00±4,66 ^a
HDL	33,03±4,46 ^a	30,44±2,65 ^a	36,13±2,94 ^a
LDL	19,25±4,23 ^a	23,64±7,55 ^a	12,40±3,30 ^a
Trigeliserida	74,11±16,06 ^a	80,66±20,50 ^{ab}	92,33±10,98 ^b

Keterangan : huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05).

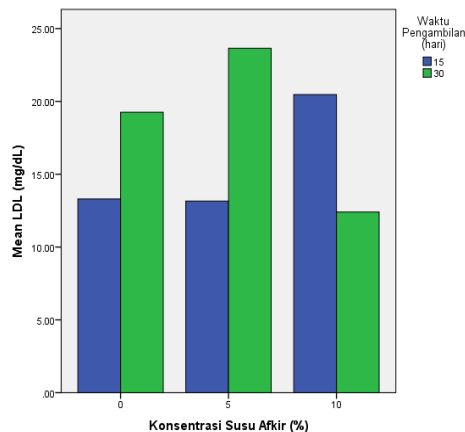
Hari ke-15 kadar kolesterol total, HDL dan LDL pada semua kelompok perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$), sedangkan kadar trigeliserida menunjukan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) yaitu terjadi penurunan pada hari ke-15 dengan pemberian susu afkir 5% (P_1) dengan kadar sebesar $43,00\pm 7,17$ mg/dL. Kadar kolesterol total, HDL dan LDL pada hari ke-30 pada semua kelompok perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$), sedangkan kadar trigeliserida mengalami peningkatan pada pemberian susu afkir 5% (P_1) dan susu afkir 10% (P_2) dengan kadar masing-masing sebesar $80,66\pm 20,50$ mg/dL dan $92,33\pm 10,98$ mg/dL.



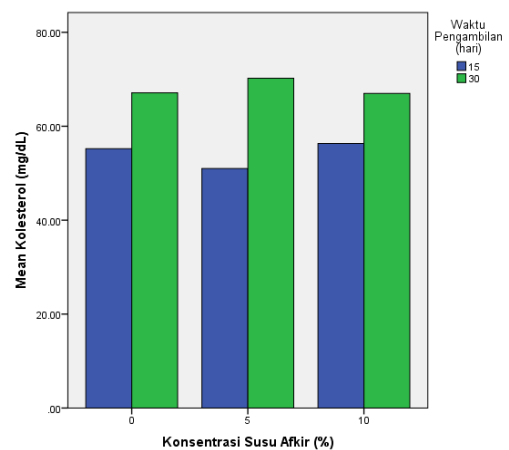
Gambar 1. Grafik pengaruh lama perlakuan terhadap rata-rata kadar kolesterol anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.



Gambar 2. Grafik pengaruh lama perlakuan terhadap rata-rata kadar hdl anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.



Gambar 3. Grafik pengaruh lama perlakuan terhadap rata-rata kadar ldl anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.



Gambar 4. Grafik pengaruh lama perlakuan terhadap rata-rata kadar tg anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.

Kadar Kolesterol

Nilai normal kadar kolesterol babi lepas sapih yaitu 83,5 mg/dL (Tischendorf *et al.*, 2002). Pada penelitian ini, kadar kolesterol anak babi lepas sapih perlakuan P₀, P₁, dan P₂ berada dalam kisaran nilai terendah yaitu 51,00±4,50 mg/dL dan nilai tertinggi yaitu 70,22±4,96 mg/dL, hal ini menunjukkan hasil yang lebih rendah dari penelitian yang dilakukan Tischendorf.

Susu afkir 5% (P₁), dan 10% (P₂) yang diberikan pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap kolesterol darah anak babi lepas sapih, hal ini kemungkinan disebabkan karena babi yang digunakan masih dalam fase pertumbuhan. Sel-sel tubuh memerlukan berbagai nutrisi, khususnya kolesterol untuk keperluan penyusunan komponen sel, sumber energi, dan pembentukan hormon reproduksi (Suarsana, 2016). Menurut Hongbao (2004), kolesterol yang bersumber dalam makanan sangat diperlukan dalam tubuh karena penting untuk penyusunan membran sel, melindungi saraf, dan prekursor pembentukan hormon steroid.

Kalsium pada susu afkir dapat mempengaruhi jaringan adiposa dan perubahan absorpsi lemak. Kalsium dapat secara langsung mempengaruhi simpanan jaringan adiposa dengan memecah lemak. Konsumsi makanan tinggi kalsium menurunkan kadar hormon paratiroid dan 1,25 – hidroksi vitamin D yang menyebabkan penurunan kadar kalsium intraseluler dan menghambat lipogenesis serta menstimulasi lipolisis. Kadar kalsium yang tinggi dapat mengikat lebih banyak asam lemak pada usus kecil dan kolon sehingga akan dieksresikan melalui feses dan mengakibatkan terhambatnya penyerapan lemak (Schrage dan Sarina, 2005).

High Density Lipoprotein (LDL)

Kadar HDL anak babi lepas sapih perlakuan P₀, P₁, dan P₂ memiliki rata-rata umum nilai terendah adalah 23,82±5,50 mg/dL dan nilai tertinggi adalah 36,13±2,94 mg/dL. Nilai HDL tertinggi pada penelitian ini cenderung sama dengan kadar HDL yang dilaporkan Tischendorf *et al.* (2002) yaitu 38,6 mg/dL.

Perlakuan P₀, P₁, dan P₂ tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar HDL darah anak babi lepas sapih (P>0,05) karena HDL merupakan salah satu jenis lipoprotein yang berfungsi mengedarkan kolesterol dalam darah sehingga konsentrasinya di dalam darah sangat dipengaruhi oleh jumlah kolesterol yang disintesis. *High Density Lipoprotein* merupakan lipoprotein yang menjaga keseimbangan kolesterol agar tidak menumpuk di

dalam sel, keseimbangan dikelola oleh pengangkutan sterol dari membran pada tingkat yang sama dengan jumlah kolesterol yang disintesis menuju hati (Diestchy, 2003).

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan kadar HDL darah diikuti dengan penurunan kadar kolesterol, begitu juga sebaliknya. Kadar HDL yang mengalami kenaikan memberikan nilai yang positif terhadap tubuh, dikarenakan kadar HDL yang tinggi mencegah terjadinya risiko aterosklerosis dengan cara mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju hepar sehingga terjadi penyingkiran kolesterol yang berlebihan (Hartini dan Okid, 2009). Selain dipengaruhi oleh kadar kolesterol, HDL juga dipengaruhi oleh pakan yang diberikan. Serat adalah makanan yang secara struktur kimia tidak berubah atau bertahan sampai di usus besar. Keberadaannya diperlukan dalam proses pencernaan di dalam tubuh, fungsi makanan berserat salah satunya dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Tjokroparwiro (2006), memaparkan bahwa konsumsi pakan yang banyak mengandung serat dapat memperbaiki *glucose uptake* (pembakaran glukosa) dari jaringan perifer, memperbaiki kepekaan sel beta pankreas dan dapat meningkatkan kadar HDL darah.

Low Density Lipoprotein (LDL)

Kadar LDL anak babi lepas sapih perlakuan P₀, P₁, dan P₂ berada pada rentangan nilai terendah dan tertinggi yaitu masing-masing 12,40±3,30 mg/dL dan 23,64±7,55 mg/dL. Hasil ini lebih rendah dari yang dilaporkan Tischendorf *et al.* (2002), yang melaporkan nilai normal kadar LDL babi lepas sapih yaitu 38,2 mg/dL.

Perlakuan P₀, P₁, dan P₂ pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar LDL darah anak babi lepas sapih, sama halnya dengan HDL, LDL merupakan lipoprotein yang berfungsi mengedarkan kolesterol dalam darah sehingga konsentrasinya di dalam darah sangat dipengaruhi oleh jumlah kolesterol yang disintesis, sejalan dengan hasil penelitian kadar kolesterol, dimana kadar kolesterol tertinggi pada hari ke-15 terjadi pada P₂ (56,33±4,52 mg/dL), begitu juga dengan kadar LDL tertinggi pada P₂ (20,46±5,42 mg/dL). Hari ke-30 kadar kolesterol tertinggi terjadi pada P₁ (70,22±4,96 mg/dL) dan kadar LDL tertinggi pada P₁ (23,64±7,55 mg/dL).

Kadar kolesterol dalam darah dapat menurun dan meningkat diikuti dengan kadar LDL karena antara kolesterol darah dan LDL terjadi hubungan yang searah (semakin tinggi kadar kolesterol darah maka semakin tinggi pula kadar LDL dan juga sebaliknya), karena LDL berfungsi membawa kolesterol dari hati ke jaringan tubuh. Hal ini sejalan dengan pendapat Yani (2015) yang mengatakan, jika pembentukan kolesterol terhambat maka VLDL

tidak akan dihidrolisis dan akan menekan LDL dalam darah, sehingga kadar LDL dalam darah dipengaruhi oleh konsentrasi kolesterol.

Trigeliserida (TG)

Kadar TG anak babi lepas sapih perlakuan P₀, P₁, dan P₂ berada pada rentangan nilai terendah dan tertinggi masing masing yaitu 43,00±7,17 mg/dL dan 92,33±10,98 mg/dL. Rentangan kadar TG dalam penelitian ini termasuk dalam kadar nilai TG yang tinggi. Tischendorf *et al.* (2002), melaporkan bahwa kadar TG pada babi lebih tinggi yaitu 38,2 mg/dL. Kadar TG yang tinggi diduga disebabkan oleh kelebihan asam lemak dan akumulasi karbohidrat dari pakan CP-550 dan susu afkir. Penelitian Farizal *et al.* (2019), menjelaskan bahwa peningkatan kadar TG juga dapat disebabkan oleh asupan lemak dan karbohidrat yang merupakan bahan dasar pembentukan TG, bila terjadi kelebihan asupan karbohidrat maka akan tersimpan dibawah kulit dalam bentuk lemak.

Pemberian susu afkir 5% (P₁) dan 10% (P₂) pada hari ke-15 menunjukkan kadar TG cenderung lebih rendah dibandingkan kontrol (P₀), namun hanya memberikan pengaruh nyata pada pemberian susu afkir 5% (P₁), hal ini diduga karena kondisi dan bentuk pakan yang baru membuat konsumsi pakan lebih sedikit, karena babi sebelum disapih (di kandang kelahiran) sudah diajarkan untuk memakan pakan standar CP-550 saja tanpa tambahan susu afkir. Hari ke-30 pemberian susu afkir 10% (P₂) menunjukkan kadar TG lebih tinggi dibandingkan kontrol (P₀). Faktor yang mempengaruhi kadar TG adalah kelebihan asam lemak dan energi yang dihasilkan oleh susu afkir dan pakan.

SIMPULAN

Pemberian susu afkir dengan konsentrasi 5% dalam pakan tidak mempengaruhi secara nyata kadar terhadap kadar kolesterol, kadar HDL, kadar LDL dan TG, sedangkan pada konsentrasi 10% mempengaruhi kadar TG secara nyata pada anak babi lepas sapih. Lama pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap kadar kolesterol, kadar HDL dan TG, sedangkan pada kadar LDL tidak berpengaruh nyata.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana pengaruh pemberian susu afkir dalam campuran pakan terhadap kadar kolesterol total, HDL, LDL, dan TG pada babi lepas sapih betina dan pemberian susu afkir dalam bentuk sediaan cair untuk menyempurnakan hasil penelitian ini. Kepada para peternak, disarankan menggunakan susu

afkir dengan konsentrasi 5 % dalam campuran pakan anak babi *crossbreed* lepas sapih karena tidak secara nyata meningkatkan kadar kolesterol total, HDL, LDL, dan TG, namun bila konsentrasi yang diberikan 10% akan meningkatkan kadar TG secara nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para dosen pembimbing atas bimbingan, saran, kesabaran, dan motivasi yang diberikan selama penelitian berlangsung, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana IBK, Harya PDK. 2008. *Ternak Babi. Manajemen Reproduksi, Produksi dan Penyakit*. Denpasar: Udayana University Press.
- Bellhouse A, Malcolm B, Griffith G, Dunshea F. 2010. Australian consumers' willingness to pay and willingness to purchase a hypothetical lower cholesterol pork product. *Australasian Agribusiness Review*. 18:161-192.
- Diestchy JM. 2003. How cholesterol metabolism and transport present novel targets for lipid treatment. *Advanced Studies in Medicine*. 3(4c): 5319-5323.
- Farizal J, Marlina L, Halimatussa'diah. 2019. Hubungan Kadar Triglicerida dengan Mahasiswa Obesitas. *Jurnal Ilmiah*. 14(2):1-51.
- Fridewald NT, Levy RI, Frieddericson. 2001. Estimation of The Concentration of Low Density Lipoprotein Cholesterol Plasma Without Use The Prepagative Ultracentrifugation. *Clinical Chemistry* 18: 499-502.
- Hartini M, Okid PA. 2009. Kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemik setelah perlakaun VCO. *Bioteknologi*. 6(2): 55-62.
- Hongbao MA. 2004. Cholesterol and Human Health. *Nature and Science*. 2(4):17-21.
- Rahmat D, Wiradimadja R. 2011. Pendugaan kadar kolesterol daging dan telur berdasarkan kolesterol darah puyuh jepang. *Jurnal Ilmu Ternak*. 11(1):35-38.
- Schrager, Sarina M. 2005. Dietary calcium intake and obesity. *Journal of the America Board of Family Practice*. 18(3):205-210.
- Sikone HY, Gerson FB. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Biji Gamal (*Gliricidia sepium*) Sebagai Pengganti Bungkil Kedelai Dalam Ransum Terhadap Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Anak Babi Lepas sapih. *Journal of Animal Science*. 1(4):41-42.
- Suarsana IN. 2016. Konsumsi Daging Sapi Bali dan Pengaruhnya pada Profil Lipoprotein Plasma Tikus. *Buletin Veteriner Udayana*. 8(1):86-92.
- Tischendorf F, Mockel P, Schone F, Plonne M, Jahreis, G. 2002. Effect of dietary conjugated linoleic acids on the distribution of fatty acid in serum lipoprotein fraction and different tissues of growing pigs. *Journal Animal Physiology and Animal Nutrition* 86:313-325.
- Tjokroprawiro A. 2006. *Hidup Sehat Bersama Diabetes Mellitus*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Warsito SH, Alim MN, Wurlina. 2012. Effect of Waste Milk on The Performance of Male Broiler. *Agroveteriner*. 1(1):17-24.
- Yani M. 2015. Mengendalikan kadar Kolesterol Pada hiperkolesterolemia. *Jurnal Olahraga Prestasi*. 11(2):1-7.