

**PENGARUH PENAMBAHAN *MILK REPLACER* DALAM RANSUM TERHADAP KADAR *HIGH DENSITY LIPOPOTTEIN* DAN *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* KAMBING *CROSS BOER* JANTAN**

***THE EFFECT OF ADDING MILK REPLACER IN RATIONS ON HIGH DENSITY LIPOPROTEIN AND LOW DENSITY LIPOPROTEIN LEVELS OF MALE CROSS BOER GOATS***

Arif Eka Mulya\*, Purnama Edy Santosa, Ratna Ermawati, Sri Suharyati  
Study Program of Animal Husbandry, Departement of Animal Husbandry,  
Faculty of Agriculture, University of Lampung  
\*E-mail: [arifekamulya12345@gmail.com](mailto:arifekamulya12345@gmail.com).

**ABSTRACT**

This study aims to determine the levels of High-Density Lipoprotein and Low-Density Lipoprotein in the blood of Cross Boer goats who were given the addition of milk replacement in the ration. The research was conducted in March – April 2024 in the Kahfi Farm cage, in Fajar Baru Village, Jati Agung District, South Lampung Regency. The analysis of High-Density Lipoprotein and Low-Density Lipoprotein levels was carried out at Pramitra Biolab Indonesia Lampung. This study used 4 treatments and 3 replicates. Blood sampling was carried out as many as 12 samples, namely 1 sample per treatment and repeat. This study used 12 male Cross Boer goats. The treatment provided was basal ration without milk replacer (P0), basal ration with the addition of 2,5 kg milk replacer (P1), basal ration with the addition of 5 kg milk replacer (P2) and basal ration with the addition of 7,5 kg milk replacer (P3). The average High-Density Lipoprotein and Low-Density Lipoprotein in this study in each treatment were High Density Lipoprotein with levels of 60,90 mg/dL; 55,63 mg/dL; 62,63 mg/dL; and 69,75 mg/dL, and Low Density Lipoprotein with levels of 38,54 mg/dL; 32,06 mg/dL; 34,80 mg/dL; dan; 36,37 mg/dL. The addition of a milk replacer with a dose of 7,5 kg in the ration resulted in the highest High Density Lipoprotein level of 69,75 mg/dL, while the addition of a milk replacer with a dose of 2,5 kg in the ration resulted in the lowest Low Density Lipoprotein level of 32,06 mg/dL. The addition of a 7,5 kg milk replacer in the ration was the best dose in this study.

**Keywords:** High Density Lipoprotein, Male Cross Boer goat, Low Density Lipoprotein, Milk replacer

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* dalam darah kambing *Cross Boer* yang diberi penambahan susu pengganti dalam ransum. Penelitian dilakukan pada bulan Maret – April 2024 di kandang Kahfi Farm, di Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Analisis kadar *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* dilakukan di Pramitra Biolab Indonesia Lampung. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Pengambilan sampel darah dilakukan sebanyak 12 sampel yaitu 1 sampel per perlakuan dan ulangannya. Penelitian ini menggunakan 12 ekor kambing *Cross Boer* jantan. Perlakuan yang diberikan adalah ransum basal tanpa *milk replacer* (P0), ransum basal dengan penambahan *milk replacer* 2,5 kg (P1), ransum basal dengan penambahan *milk replacer* 5 kg (P2) dan ransum basal dengan penambahan *milk replacer* 7,5 kg (P3). Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabulasi dan histogram untuk kemudian dibandingkan dengan standar dan dianalisis secara deskriptif. Rata-rata *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* dalam penelitian ini pada tiap perlakuan berurutan adalah *High Density Lipoprotein* dengan kadar 60,90 mg/dL; 55,63 mg/dL; 62,63 mg/dL; dan 69,75 mg/dL, dan *Low Density Lipoprotein* dengan kadar 38,54 mg/dL; 32,06 mg/dL; 34,80 mg/dL; dan; 36,37 mg/dL. Penambahan *milk replacer* dengan dosis 7,5 kg dalam ransum menghasilkan kadar *High Density Lipoprotein* tertinggi yaitu 69,75 mg/dL, sedangkan penambahan *milk replacer* dengan dosis 2,5 kg dalam ransum menghasilkan kadar *Low Density Lipoprotein* terendah yaitu 32,06 mg/dl. Penambahan *milk replacer* dengan dosis 7,5 kg dalam ransum merupakan dosis terbaik dalam penelitian ini.

**Kata kunci:** High Density Lipoprotein, Kambing Cross Boer jantan, Low Density Lipoprotein, Milk replacer

## PENDAHULUAN

Provinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki potensi untuk pengembangan usaha peternakan kambing. Populasi kambing di Indonesia menurut (Badan Pusat Statistik 2023), sebanyak 18.904.347 ekor dan mengalami peningkatan pada tahun 2022 menjadi 19.397.960 ekor, sedangkan di provinsi Lampung pada tahun 2021 tercatat sebanyak 1.611.300 ekor dan meningkat pada tahun 2022 menjadi sebanyak 1.671.100 ekor. Peningkatan populasi kambing setiap tahunnya guna memenuhi kebutuhan protein hewani di Indonesia.

Permasalahan yang muncul pada usaha penggemukan kambing yaitu adanya ketakutan masyarakat mengkonsumsi daging kambing karena dinilai memiliki kandungan kolesterol yang cukup tinggi. Berdasarkan fenomena tersebut masyarakat lebih memilih untuk mengkonsumsi makanan yang sehat dengan kriteria rendah kolesterol, rendah *Low Density Lipoprotein (LDL)* namun tinggi *High Density Lipoprotein (HDL)* dan tinggi protein. Daging kambing memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 8,358-8,951% (Rosyidi *et al.*, 2009).

Lemak dan kolesterol merupakan kandungan gizi dari daging kambing disamping protein, air, karbohidrat dan substansi anorganik. Komposisi lemak dan kolesterol dalam daging berbeda berdasarkan jenis ternak, umur pematangan dan pakan yang diberikan (Aisyah *et al.*, 2019). Disamping bermanfaat, lemak dan kolesterol juga merupakan dua hal yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Lemak jenuh dan kolesterol dalam jumlah yang banyak dapat meningkatkan *LDL* dan kolesterol darah, sehingga mengakibatkan penyakit gangguan jantung (Thohari *et al.*, 2007). Sebaliknya, beberapa lemak tidak jenuh justru dapat mengurangi resiko gangguan kesehatan (Almatsier, 2001). Kolesterol sangat dibutuhkan bagi tubuh dan digunakan untuk membentuk membran sel, memproduksi hormon seks dan membentuk asam empedu yang diperlukan untuk mencerna lemak (Naland, 2004).

Daging kambing memiliki kandungan lemak jenuh yang lumayan relatif tinggi. Namun daging kambing memiliki lemak total, kolesterol, dan lemak jenuh yang lebih rendah dibandingkan dengan daging lain pada umumnya (Afid dan Nurmasitoh, 2016). Kandungan lemak jenuhnya yang relatif tinggi menyebabkan masyarakat takut untuk mengkonsumsi daging kambing. Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar *LDL* dan meningkatkan kadar *HDL* adalah dengan menambahkan pakan imbuhan pada ransum. Salah satunya adalah dengan memberikan milk replacer.

*Milk replacer* merupakan campuran dari susu skim dan lemak nabati atau hewani, umumnya susu skim merupakan komponen utama penyusun susu pengganti. Standar kandungan nutrisi *milk replacer* yaitu protein kasar 18–22%, lemak kasar 10-20%, metabolisme energi 3760–4740 Kcal/g (Alexander *et al.*, 2019). Umumnya susu pengganti yang diimpor dan tersedia di pasaran dalam negeri, diformulasi dari 60-75% tepung susu skim, 15-25% lemak nabati atau hewani, 5-10% tepung *butter milk* atau protein hasil samping industri keju, 2-10% sereal dan hasil sampingnya, 1-2% Lesitin dan 1-2% campuran vitamin dan mineral (Suprijati, 2014). *Milk replacer* memiliki kandungan lemak yang rendah karena terbuat dari 60-75% tepung susu skim, adanya penambahan *Milk replacer* pada pakan diharapkan dapat menurunkan kadar *LDL* dan meningkatkan kadar *HDL* pada kambing. Makanan yang memiliki kandungan lemak rendah dapat menurunkan kadar *LDL* dan meningkatkan kadar *HDL* (Syadidurrahmah, 2021).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama dua bulan (Maret--April 2024) di peternakan kambing Kahfi Farm milik Bapak Feri di Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pemeriksaan Kadar *HDL* dan *LDL* dilakukan di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

### MATERI

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain kandang kambing *Cross Boer* sebanyak 12 kandang kambing individu dan tempat pakan, timbangan pakan, tali, sekop, ember, timbangan digital, alat kebersihan dan alat tulis, *holder sput*, *colling box*, dan tabung *plain*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 12 ekor kambing jantan yang dipelihara secara intensif di kandang individu bertipe panggung; Ransum basal yang terdiri dari silase daun singkong, ampas gandum, ampas jagung dan onggok; serta *milk replacer* dalam bentuk bubuk dibeli melalui *online shop*.

## METODE

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan dengan total unit percobaan adalah 12 unit. Perlakuan yang diberikan sesuai dengan dosis penggunaan dari produk Nutrinos™ yaitu 100 kg ransum basal ditambah 5 kg *milk replacer*, untuk pemberian 2,5 kg diberikan setengah dari anjuran dan 7,5 kg diberikan satu setengah kali dari anjuran yang diberikan. Perlakuan yang diberikan yaitu:

- P0 : ransum basal 100 kg
- P1 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 2,5 kg
- P2 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 5 kg
- P3 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 7,5 kg

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain kandang kambing *Cross Boer* sebanyak 12 kandang kambing individu dan tempat pakan, timbangan pakan, tali, sekop, ember, timbangan digital, alat kebersihan dan alat tulis, *holder spuit*, dan *colling box*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 12 ekor kambing jantan yang dipelihara secara intensif di kandang individu bertipe panggung; Ransum basal yang terdiri dari silase daun singkong, ampas gandum, ampas jagung dan onggok; serta *milk replacer* dalam bentuk bubuk dibeli melalui *online shop*. Kandungan nutrisi ransum basal dan Nutrinos™ yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2

Tabel 1. Kandungan nutrisi ransum basal yang digunakan selama penelitian

Bahan Pakan	BK	PK	SK	LK	ABU	BETN	TDN
	-----%-----						
Onggok tanpa fermentasi	86,80	2,27	8,52	1,28	7,59	79,02	60,74
Ampas gandum	90,41	23,88	20,04	10,33	3,27	-	-
Silase daun singkong	25,89	21,56	14,30	12,87	11,46	36,20	61,80
Molases	30,23	8,30	-	-	-	-	63,00

Sumber : Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023)

Keterangan :

- BK : Bahan Kering
- PK : Protein Kasar
- SK : Serat Kasar
- LK : Lemak Kasar
- BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
- TDN : *Total Digestible Nutrients*

Tabel 2. Kandungan nutrisi Nutrinos™

No.	Komposisi	Kandungan
1	Protein kasar	24%
2	Energi	4.500 kkal/kg
3	Serat	0,1%
4	TDN	90%
5	Lemak kasar	5%
6	Abu*	1,54%
7	Bahan kering*	91,5%

Sumber : *Leaflet* Nutrinos™

\*Analisis Proksimat, Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023)

### Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah kadar *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* kambing *Cross Boer*

### Prosedur Penelitian

Menyiapkan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian, melakukan sanitasi kandang, tempat pakan dan tempat minum, memberikan tanda penomoran pada kandang yang digunakan sesuai dengan perlakuan, menimbang dan memasukkan kambing dalam kandang individu sesuai dengan rancangan percobaan dan tata letak yang ditentukan, pembuatan ransum basal yaitu mencampurkan konsentrat dengan bahan pakan yang terdiri dari ampas gandum, ampas jagung dan onggok, kemudian dicampur hingga homogen, setelah homogen konsentrat dicampur dengan silase daun singkong perbandingan 70% konsentrat dan 30% silase daun singkong, menyiapkan ransum basal dan perlakuan, lalu melakukan masa *prelium* untuk mengadaptasikan ransum dan mengadaptasikan ternak dengan lingkungan. Perlakuan penelitian dilakukan selama 39 hari, dengan meletakkan kambing pada kandang individu. Kambing diberi ransum dua kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Ransum yang diberikan ditambahkan *milk replacer* sesuai perlakuan. Sampel darah diambil pada hari ke-40 lalu dilakukan pemeriksaan kadar *HDL* dan *LDL* di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dan kontrol dibuat dalam bentuk tabulasi dan histogram untuk kemudian dibandingkan dengan standar dan dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### KADAR *HDL* KAMBING *CROSS BOER* DENGAN PENAMBAHAN *MILK REPLACER* PADA RANSUM

Rata-rata hasil pemeriksaan kadar *HDL* kambing *Cross Boer* yang diberikan perlakuan dengan penambahan *milk replacer* dalam ransum menunjukkan rata-rata hasil pemeriksaan yaitu 55,63-69,75 mg/dL. Rata-rata kadar *HDL* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar *HDL* pada kambing *Cross Boer* yang diberikan perlakuan dengan penambahan *milk replacer* dalam ransum.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----mg/dL-----			
1	69,71	51,38	58,85	79,64
2	61,78	66,93	66,41	69,94
3	51,22	48,59	62,76	59,67
Jumlah	182,71	166,9	188,02	209,25
Rata-rata	60,90±9,28	55,63±9,88	62,67±3,78	69,75±9,99

Keterangan:

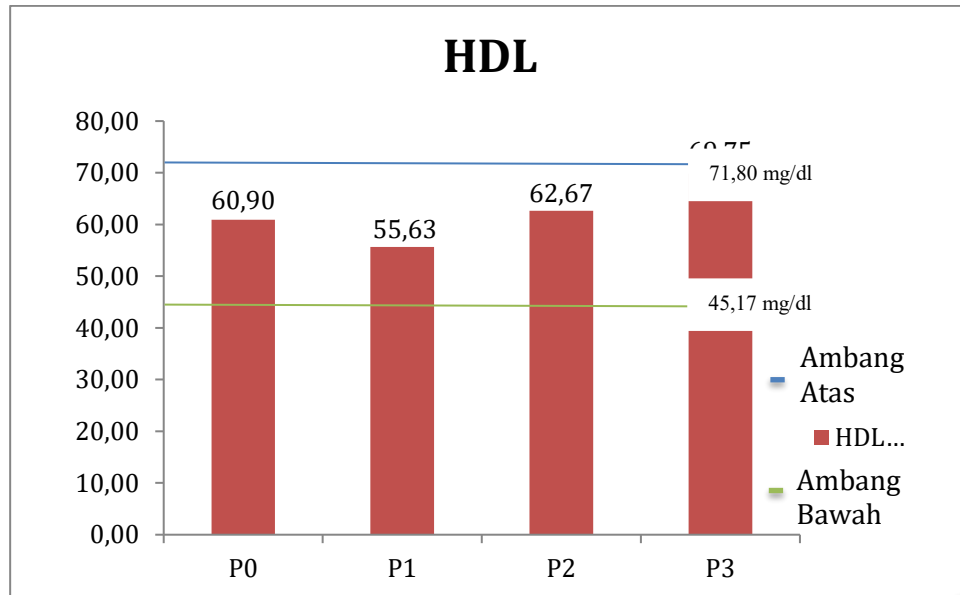
P0 : ransum basal 100 kg

P1 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 2,5 kg

P2 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 5 kg

P3 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 7,5 kg.

Hasil penelitian ini diperoleh kadar *HDL* yaitu P0 60,90 mg/dL, P1 55,63 mg/dL, P2 62,63 mg/dL, dan P3 69,75 mg/dL. Hasil penelitian ini (Gambar 1) menunjukkan bahwa rata-rata kadar *HDL* tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan pemberian dosis penambahan *milk replacer* 7,5 kg sedangkan kadar *HDL* terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan pemberian dosis penambahan *milk replacer* 2,5 kg.



Gambar 1. Rata-rata hasil *HDL* pada tiap perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 1, penambahan *milk replacer* dalam ransum menunjukkan kadar *HDL* darah kambing *Cross Boer* kambing *Crooss Boer* tetap berada pada kisaran *normal*. Rata-rata jumlah kadar *HDL* berkisar antara (55,63-69,75 mg/dL). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zebari dan Harbi (2023) yang menunjukkan kadar *HDL* berkisar antara 45,17–71,80 mg/dL, pada kambing hitam.

Perlakuan P3 dengan kadar *HDL* 69,75 menunjukkan hasil yang terbaik pada *HDL* hal ini dikarenakan P3 menunjukkan kadar yang tertinggi dan masih dalam batas normal. Kadar *HDL* pada P3 adalah yang tertinggi diantara P0, P1 dan P2, hal ini diduga karena dosis yang digunakan pada P3 lebih tinggi dibandingkan P1 dan P2. Tingginya kadar *HDL* pada P3 diduga karena kandungan Omega-3 yang ada pada *milk replacer*. Pemberian *milk replacer* yang lebih banyak pada P3 meningkatkan kandungan Omega-3 yang ada pada pakan sehingga kadar *HDL* juga meningkat. *Milk replacer* tersusun dari susu skim 50%, tepung kedelai 30%, tepung tapioka 10%, tepung maizena 10%, vitamin premiks, mineral, garam, dan asam amino (Supriyati, 2012), adanya kandungan tepun kedelai tersebut yang menyebabkan *milk replacer* memiliki kandungan Omega-3. Kacang kedelai mengandung antioksidan, isoflavon, vitamin C, vitamin B1, magnesium, folat, selenium, zinc, serta lemak baik Omega-3 dan Omega-6 (Bengkal *et al.*, 2023).

Kandungan *milk replacer* yang mengandung Omega-3 dapat meningkatkan kadar *HDL*. Omega-3 meningkatkan konsentrasi protein yang berperan dalam menurunkan aktivitas *Cholesterol Ester Transfer Protein (CETP)* sehingga kadar kolesterol *HDL* meningkat (Caterina *et al.*, 2007). Asam lemak tidak jenuh ganda Omega-3 dapat menurunkan total kolesterol, trigliserida, *Low Density Lippoprotein (LDL)* dan meningkatkan kadar *High Desnsity Liporotein (HDL)*. Senyawa yang diduga dapat menurunkan kolesterol darah, meningkatkan daya tahan tubuh, dan juga sangat penting untuk kesehatan ternak diantaranya yaitu asam lemak Omega-3 (Hakim *et al.*, 2022).

Kadar *HDL* pada penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian Zebari dan Harbi (2023) masih berada pada kisaran normal. Hal ini diduga karena penambahan *milk replacer* dapat meningkatkan kadar *HDL* pada kambing *Cross Boer*. Hal ini dikatakan baik karena kadar *HDL* tidak melampaui kadar normal. Kadar *HDL* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular. Menurut pendapat Madsen *et al.* (2017), peningkatan kadar *HDL* hingga melebihi batas tidak menunjukkan manfaat lebih banyak bahkan kadar *HDL extremely high* berkaitan dengan risiko kematian dan penyakit kardiovaskular lebih tinggi. Penambahan *milk replacer* menunjukkan dapat meningkatkan dan menjaga kadar *HDL* dalam batas normal, hal ini diduga karena adanya kandungan isoflavon pada *milk replacer* itu sendiri. Krisnawati (2017), menyatakan Kacang kedelai merupakan bahan makanan sumber isoflavon, efek positif isoflavon dalam menurunkan kadar kolesterol adalah menurunkan kadar *LDL* dan menaikkan fraksi *HDL*. Mekanisme tersebut, menyebabkan kolesterol yang terserap oleh usus menjadi berkurang sehingga pembentukan kilomikron dan *VLDL* terhambat, kemudian kadar *LDL* mengalami penurunan dan kadar

*HDL* mengalami peningkatan. Isoflavon mampu berikatan dengan reseptor estrogen, sehingga dapat membantu fungsi estrogen dalam meningkatkan *HDL* dengan cara meningkatkan produksi *apolipoprotein* melalui peningkatan aktifitas enzim Lipase Hepatik dan metabolisme *HDL*.

### KADAR *LDL* KAMBING *CROSS BOER* DENGAN PENAMBAHAN *MILK REPLACER* PADA RANSUM

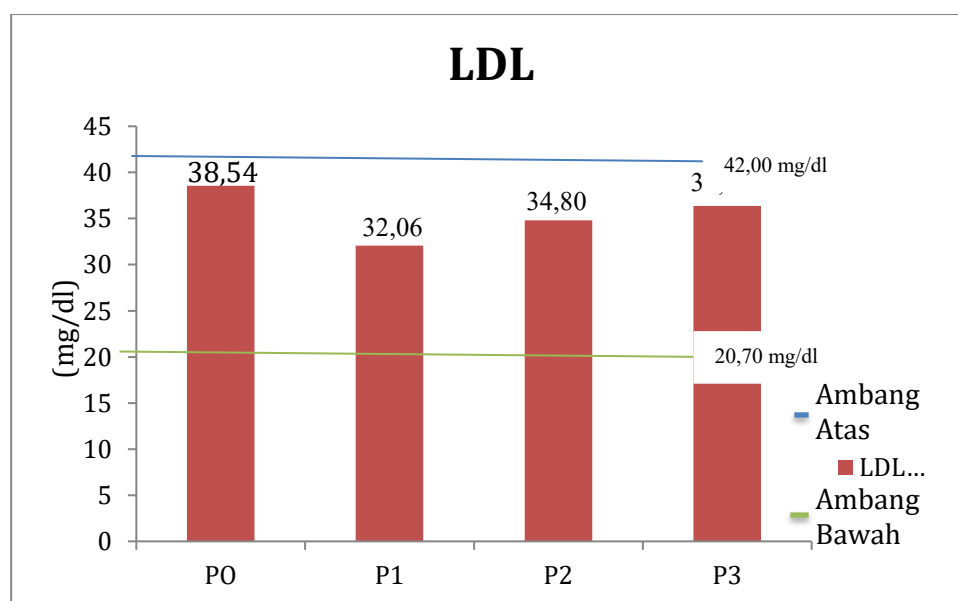
Rata-rata hasil pemeriksaan kadar *LDL* kambing *Cross Boer* yang diberikan perlakuan dengan penambahan *milk replacer* dalam ransum menunjukkan rata-rata hasil pemeriksaan yaitu 32,06-38,54 mg/dL. Rata-rata kadar *LDL* berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2, hasil kadar *LDL* penelitian ini yaitu P0 38,54 mg/dL; P1 32,06 mg/dL; P2 34,80 mg/dL, dan; P3 36,37 mg/dL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar *LDL* tertinggi terdapat pada perlakuan P0 yaitu kambing *Cross Boer* yang tidak diberikan *milk replacer* dalam ransumnya. Kadar *LDL* pada kambing *Cross Boer* yang diberi perlakuan penambahan *milk replacer* memiliki kadar *LDL* tertinggi pada P3. Kadar *LDL* pada P1 dan P2 menunjukkan hasil lebih rendah dibandingkan dengan P3.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar *LDL* pada kambing *Cross Boer* yang diberikan perlakuan dengan penambahan *milk replacer* dalam ransum.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----mg/dL-----			
1	46,29	26,95	28,67	51,13
2	35,49	44,28	39,65	47,05
3	33,84	24,94	36,08	25,699
Jumlah	115,62	96,17	104,40	72,75
Rata-rata	38,54±6,76	32,06±10,63	34,80±5,60	36,37±15,10

Keterangan:

- P0 : ransum basal 100 kg
- P1 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 2,5 kg
- P2 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 5 kg
- P3 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 7,5 kg



Gambar 2. Rata-rata hasil *LDL* pada tiap perlakuan

Rendahnya kadar *LDL* pada P1, P2 dan P3 dibandingkan P0 diduga karena senyawa aktif *milk replacer* yaitu isoflavonoid sebagai antioksidan dapat menurunkan kadar *LDL* pada perlakuan. Senyawa aktif isoflavonoid ini terdapat pada *milk replacer* yang tersusun dari susu skim 50%, tepung kedelai 30%, tepung tapioka 10%, tepung maizena 10%, vitamin premiks, mineral, garam, dan asam amino (Supriyati, 2012). Mekanisme penurunan kolesterol melalui asam amino tersebut yaitu asam amino glisin dan arginin mempunyai kecenderungan dapat menurunkan kejadian resistensi insulin darah yang diikuti dengan penurunan sintesa kolesterol. Selain kandungan asam aminonya, pada isoflavon kedelai mengandung  $\beta$  conglycinin dan glycinin yang merupakan peptida utama pada kedelai. Mekanisme penurunan kolesterol oleh  $\beta$  conglycinin dan glycinin dengan meningkatkan sekresi asam empedu dan menghambat absorpsi kolesterol yang diperoleh dari makanan (Dalimunthe dan Amelia, 2019).

Kadar *LDL* yang lebih rendah pada P1, P2 dan P3 jika dibandingkan P0 dapat diduga juga karena *milk replacer* tersusun dari tepung nabati salah satunya tepung kedelai. Kandungan tepung kedelai yang cukup tinggi juga menyebabkan terdapat tanin yang terkandung didalamnya dapat menurunkan kadar *LDL* jika dibandingkan dengan P0 yang tidak diberikan *milk replacer*. Aktivitas senyawa tanin dapat mencegah terjadinya stress oksidatif yaitu gangguan keseimbangan antara produksi oksidan dan antioksidan yang terkait dengan konsumsi radikal bebas. Menurut Sukandar *et al.* (2006), kemungkinan mekanisme ekstrak tanin seledri dalam menurunkan kadar kolesterol total adalah menghambat oksidasi *LDL*. Oksidasi kolesterol *LDL* merupakan suatu proses biologi yang diduga terlibat dalam mekanisme proses inisiasi dan akselerasi lesi arteri. Dalam penelitian Astawan dan Andreas (2008), penurunan *LDL* kolesterol disebabkan oleh pengaruh ekstrak tanin seledri yang dapat mencegah oksidasi reseptor kolesterol *LDL* di dalam darah sehingga dapat mengurangi risiko stroke. Selain itu komponen utama pada ekstrak tanin seledri diduga dapat menekan kadar kolesterol *LDL* plasma melalui mekanisme peningkatan aktifitas reseptor *LDL*.

Kadar *LDL* pada P3 menunjukkan kadar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan P1 dan P2, hal ini diduga karena pada Tabel 3, menunjukkan protein kasar pada P3 memiliki kadar yang lebih rendah, sehingga kandungan protein yang terdapat dalam darah memiliki kandungan lemak yang tinggi. *LDL* memiliki densitas lipoprotein rendah, yang berarti lebih banyak lemak daripada protein. Densitas rendah ini dapat menyebabkan penumpukan kolesterol di dinding arteri (Anies, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata *LDL* darah kambing *Cross Boer* adalah 32,06-38,54 mg/dL. Hasil ini masih termasuk kadar yang normal jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zebari dan Harbi, (2023) yang menunjukkan kadar *LDL* pada kambing Hitam adalah 20,20-42,00 mg/dL. Kambing *Cross Boer* yang diberi penambahan *milk replacer* sebesar 7,5 kg pada perlakuan P3 cenderung meningkatkan kadar *LDL* jika dibandingkan pada perlakuan P1 dan P2. Hal ini diduga karena kurang optimalnya senyawa aktif *milk replacer* terserap dalam tubuh karena dosis yang terlalu tinggi. Dosis yang tinggi ini menyebabkan kurang optimalnya isoflavonoid dalam mempengaruhi *LDL*, akibat dari kurang efisiennya hati menurunkan *LDL*. Semakin tinggi pemberian dosis menyebabkan kandungan zat anti nutrisi yang terkandung dalam *milk replacer* yaitu asam fitat dan saponin meningkat sehingga menghambat proses penurunan kadar *LDL*. Hal ini sesuai dengan pendapat Jayanegara *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa komponen antinutrisi merupakan terminologi umum dari berbagai zat pada bahan pakan yang dapat mengganggu proses penggunaan nutrisi di dalam saluran pencernaan ternak. Senyawa anti nutrisi pada pakan ternak sangat banyak diantaranya yaitu tanin, saponin, inhibitor protease, lektin, asam oksalat, asam fitat, glukosinolat, glukosida sianogenik, miosin nitrat dan nitrit, gosipol.

Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu pada P2 dengan penambahan *milk replacer* 5 kg. Hal ini dikarenakan kadar *HDL* dan *LDL* saling berkaitan, sehingga tidak dapat dilihat dari salah satunya, jika dilihat pada perlakuan P1 kadar *HDL* yang didapat lebih rendah dari P0 meskipun untuk kadar *LDL* pada P1 menghasilkan kadar terendah. Pada perlakuan P3 kadar *HDL* yang didapat adalah yang tertinggi namun sangat mendekati ambang atas pada kadar normal *HDL* dan pada kadar *LDL* menurunnya tidak terlalu jauh dari P0. Pada perlakuan P2 kadar *HDL* meningkat jika dibandingkan dengan P0 dan kadar *LDL* menurun jika dibandingkan dengan P0, sehingga perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P2.

## SIMPULAN DAN SARAN

### SIMPULAN

Kadar *HDL* tertinggi yang didapatkan yaitu 69,75 mg/dL pada perlakuan P3 (7,5 kg *milk replacer* + 100 kg ransum basal), sedangkan kadar *LDL* terendah yang didapatkan yaitu 32,05 mg/dL pada perlakuan P1 (2,5 kg *milk replacer* + 100 kg ransum basal). Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P2 dengan dosis penambahan *milk replacer* sebanyak 5 kg + 100 kg ransum basal.

## SARAN

Perlu melakukan penelitian lanjutan penambahan *milk replacer* melalui air minum terhadap kadar *HDL* dan kadar *LDL* darah kambing *Cross Boer*. Perlu melakukan penelitian lanjutan penambahan *milk replacer* dalam ransum terhadap kadar *HDL* dan kadar *LDL* pada sapi atau domba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afid, M. D., dan T. Nurmasitoh. 2016. Efek konsumsi daging kambing terhadap tekanan darah. *Kesehatan Masyarakat*. 10(1): 85–90.
- Aisyah, N.F., N.Aisyah, T.S. Kusuma, dan R.M. Widyanto. 2019. Profil asam lemak jenuh dan tak jenuh serta kandungan kolesterol nugget daging kelinci New Zealand White (*Oryctolagus cuniculus*). *Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 5(2): 92-100.
- Alexander, M., A.P. Rachmasari, R.S. Wahjuni, S.H. Warsito, dan A.Y.M. Gandul. 2019. Pemberian susu pengganti terhadap peningkatan berat badan harian cempe lepas sapih. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 21(2): 106–12.
- Almatsier, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anies. 2023. Seluk Beluk Kolesterol: Upaya Mengatasi Kolesterol dari Aspek Kesehatan Masyarakat. Ar-rum Media. Yogyakarta.
- Astawan, M., and Andreas L.K. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik Indonesia 2023. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/>. Diakses pada 15 Januari 2024.
- Bengkal R., J.M. Paulus, P.C.H. Supit, S.A. Wanget, M.R. Rantung, dan Y. Pamandungan. 2023. Pemberian pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai *Glycine Max (L.)* yang dibudidayakan secara organik. *Jurnal Agroteknologi Harapan*. 4(2): 293–300.
- Caterina, R.D., M. Rosalinda, B. Alessandra, dan E.B. Schmidt. 2007. N-3 fatty acids in the treatment of diabetic patients: biological rationale and clinical data. *Diabetes Care*. 30(4): 1012-1026.
- Dalimunthe, A. W., and Amelia E.D. 2019. Pengaruh pemberian susu kedelai (*Glycine max L. Merr*) terhadap kadar kolesterol total pada wanita menopause. *Jurnal Pandu Husada*. 1(1): 23–27.
- Hakim, T.F., Liman, S. Sharyati, Liman, dan Erwanto. 2022. Pengaruh suplementasi *Portulaca oleracea* dengan level yang berbeda terhadap kadar trigliserida dan *HDL (High Density Lipoprotein)* serum darah kambing Jawarandu (*Capra aegagrus Hircus*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 6(1): 96–102.
- Jayanegara, A., M. Ridia, E.B. Laconi, dan Nahrowi. 2019. Komponen Anti Nutrisi pada Pakan. IPB Press . Bogor.
- Krisnawati, A. 2017. Kedelai sebagai pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*. 12(1): 57–65.
- Madsen, C. M., Anette V., and Barge G.N. 2017. “Extreme high High-Density Lipoprotein is paradoxically associated with high inmen and women: two prospective studies. *European Heart Journal*. 38: 2478–2486.
- Naland, H. 2004. Kombucha: Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rosyidi, D., L.E. Radiati, dan N. Uyun. 2009. Kualitas kimia daging kambing Peranakan Etawah (PE) jantan dan kambing Peranakan Boer (PB) kastrasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 4(2): 9–16.
- Saputro, H., L.D. Mahfudz, dan T.A. Sarjana. 2018. Pengaruh penggunaan ampas kecap dalam ransum terhadap Isoflavon *LDL* dan *HDL* telur itik Mojosari. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13(3): 238–43.
- Sukandar E., Suwendar, dan E. Ekawati. 2006. Aktivitas ekstrak Etanol herba seledri (*Apium graveolens L*) dan daun Urang Aring (*Eclipta prostate L*) terhadap *Pityrosporum ovale*. *Majalah Farmasi Indonesia*. 17(1): 7–12.
- Suprijati. 2014. Pemanfaatan susu pengganti untuk anak domba dan kambing periode prasapih. *Wartazoa*. 24(3): 139–50.
- Supriyati. 2012. Pre weaning growth performance of Etawa Crossbred goats fed milk replacer. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*. 17(2): 142–151.
- Syadidurrahmah, F. 2021. Hubungan Karakteristik Individu dan Gaya Hidup dengan Profil Lipid Darah pada Orang Dewasa di Indonesia. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Thohari, I., Susrini, dan B. Yuniar. 2007. Pengaruh penambahan ekstrak Bawang Putih terhadap kadar kolestrol daging kambing Peranakan Boer kastrasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(2): 1–5.



Zebari, H.M.H., dan H.S. Salih. 2023. The effect of iodine drenching during late pregnancy on thyroid hormones and biochemical parameters of Black Goats and their kid's performance. *Large Animal Review*. 29: 147–54.