

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

SKRIPSI

Oleh

Arif Eka Mulya

2014141017



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

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

Oleh

Arif Eka Mulya

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 dan dianalisis secara deskriptif. Rata-rata *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* dalam penelitian ini pada tiap perlakuan secara 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

ABSTRACT

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

By

Arif Eka Mulya

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 data obtained were made in the form of tabulation and histograms and analyzed descriptively. 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

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

Oleh

Arif Eka Mulya

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

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

Nama : **Arif Eka Mulya**

NPM : 2014141017

Jurusan : **Peternakan**

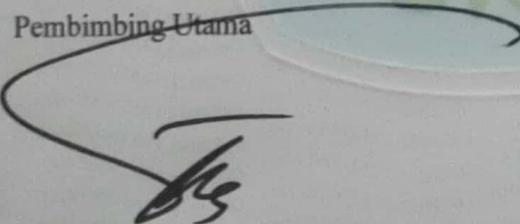
Fakultas : **Pertanian**

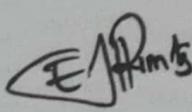
Universitas : **Universitas Lampung**



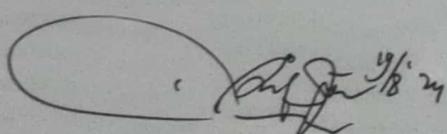
Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.
NIP.197003241997031005


drh. Ratna Ermawati, M.Sc.
NIP.198703092019032011

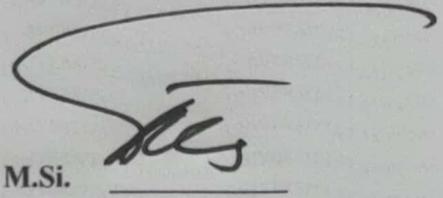
2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

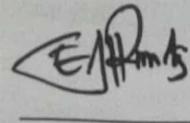
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

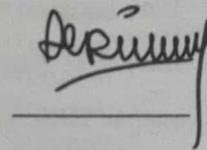
Ketua : drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.



Sekretaris : drh. Ratna Ermawati, M.Sc.



Penguji
Bukan pembimbing : Sri Suharyati, S.Pt., M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 06 Agustus 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Eka Mulya
NPM : 2014141017
Jurusan : Peternakan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

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

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 06 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Arif Eka Mulya
NPM 2014141017

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 06 Maret 2002, di Bandar Lampung sebagai anak tunggal dari pasangan Bapak Hendri dan Ibu Minarni. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 1 Keteguhan Bandar Lampung pada tahun 2014, SMPN 16 Bandar Lampung, Lampung pada tahun 2017, dan SMAS Tamansiswa, Teluk Betung, Bandar Lampung, Lampung pada 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada tahun 2020.

Selama masa studi, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Petai, Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di CV. Sahabat Ternak, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi tingkat jurusan yaitu Himpunan Mahasiswa Peternakan

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah : 286)

“ Dan bersabarlah kamu sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Qs. Ar-Ruum:60)

“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang”

(Imam Syafi'i) “

PERSEMBAHAN

Allhamdulillahirobbilalamin Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya serta suri tauladanku Nabi Muhammad SAW yang menjadi pedoman hidup dalam berikhtiar

Aku persembahkan skripsi ini kepada Ayah dan Ibu tercinta atas ketulusanya dari hati atas doa yang tak pernah putus. Untuk dosen serta teman - teman seperjuangan atas waktu, motivasi, dan pengorbanannya yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Serta Almamater tercinta Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing on me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini penulis melibatkan dan memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si., selaku dosen pembimbing utama sekaligus dosen pembimbing akademik atas persetujuan, saran, arahan, bimbingan dan motivasi serta kesabaran dan kebaikan dalam masa perkuliahan dan proses penyusunan skripsi ini;
4. Ibu drh. Ratna Ermawati, M.Sc., selaku pembimbing anggota atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., selaku pembahas sekaligus ketua program studi peternakan atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang dengan Ikhlas, sabar, dan tulus memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa;
7. Bapak Feri dan Mba Fera, selaku pemilik Peternakan Kahfi Farm, atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian, dukungan dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis,

8. Bapak Hendri dan Ibu Minarni atas segala doa, semangat, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus dan ikhlas yang senantiasa berjuang untuk keberhasilan saya;
9. Tim penelitian yaitu Paulus Ardiansyah Sihombing, Mighuel Ariel Sharon Nainggolan, Yosea Talenta Kusuma, Diwa Arifin Naufal, Dona Fratama, Karyanti dan Accness Selviana Sunardi yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bekerja sama dalam melakukan penelitian ini hingga akhir;
10. Kelompok KKN Way Petai dan Gaz Jogja yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bekerja sama dalam melakukan penelitian ini hingga akhir.
11. Keluarga besar “Angkatan 2020” atas suasana kekeluargaan selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;

Penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini menjadi amal sholeh bagi semua pihak yang telah membantu dengan tulus dan ikhlas. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 18 Mei 2024

Penulis,

Arif Eka Mulya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
1.1 Kambing	7
1.2 Jenis-jenis Kambing	8
2.2.1 Kambing <i>Cross Boer</i>	8
2.2.2 Kambing <i>Boer</i>	9
2.2.3 Kambing Kacang	9
2.2.4 Kambing Peranakan Etawa	10
2.2.5 Kambing Jawarandu	11
1.3 <i>Milk replacer</i>	12
1.4 <i>High Density Lipoprotein (HDL)</i>	14
1.5 <i>Low Density Lipoprotein(LDL)</i>	15
III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17

3.2.1	Alat penelitian	17
3.2.2	Bahan penelitian	17
3.3	Metode Penelitian	18
3.3.1	Rancangan penelitian	18
3.3.2	Persiapan penelitian	19
3.3.3	Pelaksanaan penelitian	20
3.3.4	Pengambilan sampel darah dengan <i>Analyzer Kenza</i> 240 tx.....	21
3.3.5	Pemeriksaan kadar <i>HDL</i> dan <i>LDL</i>	21
3.4.	Peubah yang Diamati	22
3.5.	Analisis Data	22
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Kadar <i>HDL</i> Kambing <i>Cross Boer</i> dengan Penambahan <i>Milk</i> <i>Replacer</i> pada Ransum.	23
4.2	Kadar <i>LDL</i> Kambing <i>Cross Boer</i> dengan Penambahan <i>Milk</i> <i>Replacer</i> pada Ransum.	26
V	KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1	Kesimpulan.	23
5.2	Saran.	26
	DAFTAR PUSTAKA	31
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi ransum basal yang digunakan.....	18
2. Kandungan nutrisi Nutrinos™	18
3. Kandungan nutrisi ransum P0, P1, P2, dan P3.....	19
4. Hasil pengujian kadar <i>HDL</i> pada kambing <i>Cross Boer</i> yang diberikan perlakuan dengan penambahan <i>milk replacer</i> dalam ransum	23
5. Hasil pengujian kadar <i>LDL</i> pada kambing <i>Cross Boer</i> yang diberikan perlakuan dengan penambahan <i>milk replacer</i> dalam ransum	26
6. Data konsumsi ransum setiap perlakuan	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Milk replacer</i>	13
2. Tata letak percobaan	19
3. Rata-rata hasil <i>HDL</i> pada tiap perlakuan	24
4. Rata-rata hasil <i>LDL</i> pada tiap perlakuan.....	27
5. Proses pencampuran pakan perlakuan	38
6. Penimbangan bobot tubuh kambing.....	39
7. Proses pengambilan darah.....	40
8. Hasil pemeriksaan darah (kadar <i>HDL</i> dan <i>LDL</i>).....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kebutuhan protein hewani saat ini di Indonesia terus meningkat jumlahnya sehingga perlu penyediaan protein hewani yang cukup bagi masyarakat. Perbaikan manajemen dalam pemeliharaan ternak merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi daging. Kambing merupakan komoditas strategis sebagai bagian integral dari usaha tani lainnya dan sebagai penyumbang dalam pengadaan daging nasional. Salah satu indikasinya adalah meningkatnya jumlah populasi kambing di Indonesia. Menurut (Badan Pusat Statistik 2023), jumlah populasi kambing di Indonesia pada tahun 2021 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.

Pembangunan bidang peternakan di Indonesia termasuk bagian dalam pembangunan pertanian yang mengacu pada pembangunan perekonomian Indonesia secara keseluruhan. Peternakan memiliki tanggung jawab dalam tujuan kemanusiaan, kesejahteraan rakyat, dan kelestarian sumber daya alam. Peternakan juga memiliki hubungan dengan usaha kesejahteraan rakyat, dan kelestarian sumber daya alam bersama dengan tinjauan usaha itu sendiri dalam mengejar keuntungan dan perkembangan (Sarajevo *et al.*, 2023).

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 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 pemotongan dan pakan yang diberikan (Aisyah *et al.*, 2019). Disamping bermanfaat, lemak dan kolesterol juga merupakan dua hal yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan akibat mengkonsumsi lemak dipengaruhi oleh tiga hal yaitu: jumlah, jenis, dan kondisi lemaknya. 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). Kolesterol juga dibutuhkan untuk memperoleh kesehatan yang optimal. Bila kadar kolesterol dalam darah terlalu tinggi maka dapat terjadi pengendapan pada dinding pembuluh darah, dan ini dapat mengakibatkan resiko tinggi terhadap penyakit jantung (Eldiaz *et al.*, 2018).

Daging kambing merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi dengan resiko absorpsi kolesterol yang rendah. 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). Susu pengganti diformulasi dari berbagai produk samping industri susu, bahan pakan dan pakan imbuhan. Umumnya susu skim merupakan komponen utama penyusun susu pengganti untuk anak kambing (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, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait hal tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. mengetahui pengaruh penambahan *milk replacer* terhadap kadar *LDL* dan *HDL* pada kambing *Cross Boer* jantan;
2. mengetahui dosis pemberian suplementasi *milk replacer* yang terbaik terhadap kadar *LDL* dan *HDL* pada kambing *Cross Boer* jantan.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat penambahan *milk replacer* dalam ransum terhadap kadar *LDL* dan *HDL* pada kambing *Cross Boer* sehingga dapat diterapkan oleh peternak.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pembangunan bidang peternakan di Indonesia merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembangunan pertanian yang mengacu pada pembangunan perekonomian Indonesia secara keseluruhan. Salah satunya adalah usaha

peternakan pada bidang penggemukan kambing. Kambing merupakan salah satu komoditas ternak penghasil daging yang berpotensi sebagai alternatif dalam memenuhi kebutuhan pangan dan standar gizi (Costa *et al.*, 2022). Kambing adalah salah satu jenis ternak ruminansia kecil yang sudah diketahui secara luas di Indonesia. Kambing banyak dipelihara di daerah pedesaan sebagai ternak potong atau ternak susu. Pemeliharaan ternak ini di pedesaan merupakan bagian dari usaha tani secara keseluruhan dalam skala yang relatif kecil dengan rata-rata jumlah kepemilikan sebanyak 3-5 ekor/keluarga (Aliyya *et al.*, 2023). Kambing di Indonesia sudah berkembang dengan baik dan sangat banyak jenisnya. Hal ini menunjukkan perkembangan yang cukup baik. Salah satu jenis kambing yang ada di Indonesia adalah kambing *Cross Boer*.

Kambing *Boer* dan kambing lokal merupakan bangsa kambing yang banyak dipelihara peternak di Indonesia. Kambing *Boer* dan kambing lokal merupakan kambing tipe pedaging. Kambing lokal umumnya memiliki keunggulan terutama dalam hal kesuburan (fertilitas) dan mudah beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Sedangkan kambing *Boer* merupakan salah satu jenis kambing dengan potensi pertumbuhan dan bobot hidup yang tinggi. Oleh karena kapasitas performans yang sedemikian tinggi ini maka kambing *Boer* banyak digunakan dalam program persilangan untuk peningkatan genetik kambing lokal (Pribadi *et al.*, 2021). Salah satu ternak hasil persilangan antara kambing *Boer* dan kambing lokal adalah kambing *Cross Boer*. Kambing *Cross Boer* memiliki ciri yang hampir sama dengan kambing *Boer*, antara lain produktivitas yang baik, dan mudah beradaptasi dengan lingkungan.

Produktivitas yang baik pada kambing *Cross Boer* dapat diikuti juga oleh penyakit yang dapat menyerangnya, penyakit dari luar tubuh seperti penyakit yang disebabkan oleh virus dan bakteri, maupun penyakit dari dalam yaitu adanya kandungan kolesterol darah yang cukup tinggi pada tubuh kambing. Kandungan kolesterol yang terkandung dalam darah kambing dapat menghambat jalannya makanan dan oksigen dalam darah, sehingga akan mengganggu proses pertumbuhan dan dalam keadaan kronis dapat berakibat pada kematian (Widyawati *et al.*, 2023).

Pemberian pakan dengan kandungan lemak yang cukup tinggi dapat meningkatkan kadar *LDL* dalam darah sehingga kolesterol dalam darah juga meningkat, karena *LDL* merupakan lipoprotein yang mengandung banyak kolesterol. Sedangkan pakan dengan kandungan rendah lemak dapat meningkatkan kadar *HDL*. *High Density Lipoprotein* ini digunakan untuk mengangkut kolesterol berlebihan dari seluruh jaringan tubuh untuk dibawa ke hati. Dengan demikian, *HDL* merupakan lipoprotein pembersih kelebihan kolesterol dalam jaringan. Jika kadar *HDL* dalam darah cukup tinggi, terjadinya proses pengendapan lemak pada dinding pembuluh darah pun dapat dicegah (Kusliyana, 2018). Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol khususnya *LDL* dan meningkatkan *HDL* adalah dengan memberikan imbuhan pakan berupa *milk replacer*.

Milk replacer merupakan campuran dari susu skim dan lemak nabati / hewani (Supriyati, 2012). Umumnya susu pengganti yang diimpor dan tersedia di pasaran dalam negeri diformulasi dari 60-75% tepung susu skim. Susu skim dikenal juga dengan susu tanpa lemak (Alexander *et al.*, 2019). Susu tanpa lemak atau susu skim adalah produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara *Ultra High Temperature (UHT)*. Susu jenis ini kadar lemak susunya tidak lebih dari 1,25% (Utami, 2009). *Milk replacer* memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan kandungan lemak yang sangat rendah, sehingga dengan penambahan *milk replacer* ini diharapkan dapat mendukung produktivitas pada kambing dan menurunkan kadar *LDL* dan meningkatkan kadar *HDL* pada kambing.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh penambahan *milk replacer* terhadap kadar *HDL* dan *LDL* pada kambing *Cross Boer* jantan;
2. terdapat level pemberian *milk replacer* terbaik yang berpengaruh terhadap kadar *HDL* dan *LDL* pada kambing *Cross Boer* jantan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing

Kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang potensial dikembangkan sebagai ternak penghasil daging dalam rangka pemenuhan kebutuhan daging nasional yang terus meningkat (Dewi dan Wardoyo, 2018). Ternak kambing sudah cukup lama dikenal oleh masyarakat yang dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan tambahan dalam usaha tani terutama di daerah pedesaan. Jenis kambing yang ada di Indonesia saat ini sangatlah beragam. Hal ini dikarenakan keunggulan dan kekurangan masing-masing jenis kambing yang ada.

Kambing adalah salah satu jenis ternak ruminansia kecil yang sudah diketahui secara luas di Indonesia. Ternak kambing di Indonesia mempunyai kemampuan produktivitas cukup tinggi sebagai penghasil daging serta susu (dwiguna) dan kulitnya yang memiliki nilai ekonomis (Riswandi dan Muslima, 2018). Kambing tersebar luas di daerah pedesaan dengan tujuan sebagai tabungan hidup maupun sebagai ternak potong/ternak susu untuk dikonsumsi keluarga disamping kotorannya dapat dipergunakan untuk pupuk yang baik bagi tanaman.

Pemeliharaan ternak ini di pedesaan merupakan bagian dari usaha tani secara keseluruhan dalam skala yang relatif kecil dengan rata-rata jumlah kepemilikan sebanyak 3-5 ekor/keluarga petani. Keadaan ini membuktikan bahwa ternak kambing belum mendapatkan perhatian yang besar dalam hal peningkatan potensinya sebagai pemasok daging untuk dapat ditingkatkan kepada skala produksi yang secara ekonomi memberikan keuntungan yang optimal (Hermawan dan Husna, 2017).

2.2 Jenis-jenis Kambing

2.2.1 Kambing *Cross Boer*

Kambing *Cross Boer* adalah hasil persilangan antara kambing *Boer* jantan dan kambing lokal betina. Hasil persilangan antara kambing *Boer* jantan dengan kambing lokal betina telah banyak dilakukan di peternakan rakyat. Keturunan dari hasil persilangan antara pejantan kambing *Boer* dengan induk kambing betina lokal dapat meningkatkan berat lahir sebesar 30-40% serta ukuran tubuh yang meliputi panjang badan, tinggi pundak, tinggi pinggul dan lebar dada (Nasich, 2011).

Kambing *Cross Boer* dikenal sebagai kambing pedaging yang unggul dengan pertumbuhan yang cepat dan persentase daging yang tinggi, mencapai 40-50% dari berat tubuhnya. Kambing ini memiliki tubuh yang lebar dan panjang, bulu berwarna putih dengan kepala cokelat kemerahan, hidung cembung, dan telinga panjang yang menggantung. Mereka tahan terhadap suhu ekstrem dan berbagai penyakit. Kambing *Cross Boer* merupakan kambing tipe pedaging yang baik, karena mempunyai lenturan tulang rusuk, panjang badan dan perototan yang baik. Berat badan jantan dewasa 41 kg sedangkan untuk betina dewasa 36 kg. kambing *Cross Boer* merupakan kambing *dual purpose* yaitu penghasil susu dan daging. Kambing *Cross Boer* ini banyak dikembangkan di provinsi Lampung terutama daerah Tanggamus (Yesti, 2011).

2.2.2 Kambing *Boer*

Kambing *Boer* adalah salah satu jenis kambing unggul penghasil daging yang didatangkan ke Indonesia. Kambing *Boer* mempunyai potensi genetik tinggi dan tipe pedaging yang baik karena mempunyai konfirmasi tubuh dengan tulang rusuk yang lentur, panjang badan dan perototan yang baik pula secara umum (Dewi dan Wardoyo, 2018). Ciri-ciri kambing *Boer* yaitu memiliki tanduk melengkung ke atas dan ke belakang, hidung cembung, telinga lebar dan menggantung, tubuh yang pendek dan lebar, dapat hidup pada suhu lingkungan yang ekstrim yaitu suhu sangat panas (43°C) hingga suhu sangat dingin (-25°C), mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan tahan dengan penyakit (Syawal, 2010).

Potensi genetik yang dimiliki kambing *Boer* sangat unggul untuk tipe kambing pedaging. Keunggulan yang dimiliki kambing *Boer* adalah sebagai penghasil daging yang unggul dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan baru. Kambing *Boer* memiliki bobot lahir sekitar 2,6-2,8 kg, bobot sapih *Boer* antara 10-12 kg, bobot satu tahun bisa mencapai 35 kg sesuai dengan permintaan pasar luar negeri, litter size induk 1,68, karkas 49-51 persen, dan adaptif terhadap kualitas pakan rendah serta iklim tropis (Pribadi *et al.*, 2021).

2.2.3 Kambing Kacang

Kambing Kacang merupakan bangsa kambing lokal yang perlu dilestarikan dan dikembangkan populasinya. Hal ini mengingat dari tahun ke tahun keberadaan kambing Kacang semakin terpinggirkan oleh kehadiran bangsa kambing lain seperti kambing Peranakan Etawa dan kambing Jawarandu. Kambing Kacang memiliki keunggulan antara lain pemeliharaan yang mudah dan memiliki kemampuan beradaptasi tinggi terhadap berbagai keadaan lingkungan.

Permasalahan yang terjadi di peternak yaitu tidak semua peternak mengetahui pola pertumbuhan kambing dan kurangnya informasi (data) tentang pola pertumbuhan, sehingga usaha yang dimiliki peternak tidak efisien karena dalam pengelolaan pakan dan perkawinan dilakukan tidak tepat (Septian *et al.*, 2015).

Kambing Kacang sangat cepat berkembang biak, pada umur 15-18 bulan sudah bisa menghasilkan keturunan. Kambing ini cocok sebagai penghasil daging, bersifat prolif, tahan terhadap berbagai kondisi dan mampu beradaptasi dengan baik di berbagai lingkungan yang berbeda (Pamungkas *et al.*, 2009). Menurut Suparman (2007), kambing Kacang memiliki tubuh yang relatif kecil dan lebih pendek, jantan maupun betina bertanduk, leher pendek dan punggung meninggi, warna bulu hitam, cokelat, atau belang yang merupakan kombinasi dari warna yang ada pada kambing tersebut, tinggi kambing jantan dewasa rata-rata 60-70 cm, betina dewasa 50-60 cm, berat badan kambing jantan dewasa antara 25-30 kg dan betina dewasa 15-25 kg, kepala ringan dan kecil, telinga pendek dan tegak lurus mengarah keatas depan. Kehidupannya sangat sederhana, memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi alam setempat dan reproduksinya dapat digolongkan sangat tinggi.

2.2.4 Kambing Peranakan Etawa

Kambing PE merupakan kelompok kambing tipe dwiguna (penghasil daging dan susu) yang merupakan persilangan antara kambing Etawa (India) dengan kambing Kacang (Lutfia *et al.*, 2020). Kambing PE mampu beradaptasi dengan iklim tropis di Indonesia. Ciri-ciri dari kambing PE adalah bentuk muka cembung, telinga panjang dan menggantung ke bawah (18-30 cm), memiliki tanduk pendek baik jantan maupun betina, warna bulu hitam, coklat, dan putih, terdapat bulu panjang di bagian pundak, paha belakang, dan leher. Tinggi badan untuk jantan berkisar antara 70-100 cm. Bobot badan untuk jantan mencapai 40-80kg, dan untuk betina mencapai 30-50 kg (Wasiati dan Edi, 2018). Karakteristik kambing PE menurut Sarwono (2008), yaitu bertubuh lebih besar, bentuk wajah pipih dan sedikit melengkung, memiliki telinga yang panjang dan menggantung, warna bulu lebih dominan putih, hitam, dan cokelat atau kombinasi dari warna-warna tersebut, kedua kaki belakangnya terdapat bulu yang tumbuh lebih lebat dibandingkan dengan kedua kaki depan. Rata-rata anak dalam perkelahiran induk adalah 2 ekor, bahkan induk terkadang mampu melahirkan 3-4 ekor anak dalam satu kali kelahiran. Anak baru lahir memiliki bobot badan berkisar antara 2,5-3 kg.

2.2.5 Kambing Jawarandu

Kambing Jawarandu merupakan salah satu primadona ternak yang dipelihara oleh masyarakat. Kambing Jawarandu berproduksi sepanjang tahun dan beranak lebih dari satu, serta untuk memenuhi permintaan pasar. Kambing Jawarandu merupakan hasil persilangan kambing Kacang dengan kambing Peranakan Etawah sehingga genotip kambing Etawahnya relatif rendah dan genotip kambing Kacangnya relatif tinggi (Purbowati *et al.*, 2015). Kambing khas Karangpucung merupakan hasil persilangan antara kambing Kacang (Jawa) dengan kambing ras Etawa. Hasil persilangan tersebut menghasilkan spesies baru yang disebut sebagai kambing Jawarandu yang mempunyai keunikan karena mempunyai ciri fisik yang berbeda dari kambing PE maupun kambing Kacang (Prihatiningrum, 2013).

2.3 *Milk replacer*

Milk replacer merupakan campuran dari susu skim, lemak nabati/hewani dan tepung *butter milk*. *Milk replacer* juga bisa menjadi alternatif dalam substitusi susu yang akan diberikan kepada cempe, Standar kandungan nutrisi *milk replacer* yaitu PK 18-22%, LK 10-20%, ME 3760-4740 Kcal/g (Alexander *et al.*, 2019). Susu pengganti diformulasi dari berbagai produk samping industri susu, bahan pakan, pakan imbuhan (vitamin, mineral, enzim dan asam amino). Kondisi di Indonesia saat ini dimana terbatasnya (jumlah dan varians) produk samping industri susu maka dalam memformulasi susu pengganti perlu strategi sesuai dengan ketersediaan dan harga bahan baku tersebut (Suprijati, 2014). Susu pengganti yang diberikan ke ternak dapat dikategorikan menjadi tiga berdasarkan sumber nutriennya, yaitu susu sapi segar yang harganya lebih murah dari susu kambing/domba dapat dipergunakan sebagai alternatif pengganti susu segar/murni untuk anak kambing/domba (Suprijati, 2014). Susu pengganti yang diformulasi dari produk susu dan bahan lainnya (Sampelayo *et al.*, 2003) dan susu pengganti sintetis yang diformulasikan tanpa produk susu (Mathius dan Sinurat, 2001). 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* sehingga kadar kolesterol *HDL* meningkat (Caterina *et al.*, 2007).

Untuk memformulasi susu pengganti perlu dipertimbangkan ketersediaan bahan penyusunnya. Bahan penyusun utama adalah produk samping industri susu maupun hasil pemrosesan susu itu sendiri. Bila susu pengganti dapat mensubstitusi susu murni, maka kandungan nutrisi susu pengganti untuk anak prasapih dapat ditingkatkan kualitasnya dan kematian anak dapat dikurangi (Suprijati, 2014). Di Indonesia, alternatif penggunaan susu pengganti yang diformulasi dari produk samping susu maupun hasil pemrosesan susu mahal harganya. Untuk itu, penggunaan susu sapi segar yang harganya lebih murah dari susu kambing/domba banyak dipergunakan sebagai alternatif pengganti susu segar/murni untuk anak kambing/domba.

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* tersusun dari susu skim 50%, tepung kedelai 30%, tepung tapioka 10%, tepung maizena 10%, vitamin premiks, mineral, garam, dan asam amino (Supriyati, 2012).

2.4 High Density Lipoprotein (HDL)

Salah satu jenis profil lipid yang bersifat positif bagi pasien adalah *High Density Lipoprotein (HDL)*, yang bekerja mengangkut kolesterol jahat dari endotel pembuluh darah sehingga tidak terjadi akumulasi kolesterol dalam endotel pembuluh darah kemudian diangkut ke hepar dan kemudian dibuang melalui saluran pencernaan (Kuang *et al.*, 2018). *High Density Lipoprotein* merupakan lipoprotein pembersih kelebihan kolesterol dalam jaringan. Apabila kadar *HDL* dalam darah cukup tinggi, terjadinya proses pengendapan lemak pada dinding pembuluh darah pun dapat dicegah. Kolesterol yang diangkut ke hati adalah kolesterol yang akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan empedu dan hormon (Wirahadikusumah, 1985).

High Density Lipoprotein merupakan senyawa yang berfungsi sebagai pengikat kolesterol dalam darah agar tidak mengendap pada dinding pembuluh darah dan termasuk senyawa antiaterogenik, yaitu senyawa yang berperan mencegah penyakit jantung koroner (Dwiloka, 2003). Makanan yang mengandung tinggi *HDL* dapat mencegah terjadinya penyakit jantung pada manusia yang mengkonsumsinya, dikarenakan *HDL* yang terdapat pada makanan dapat diserap oleh tubuh di dalam usus halus dan diedarkan ke dalam aliran darah, kemudian digunakan untuk mengangkut kolesterol yang terdapat pada jaringan ke dalam hati (Rampengan, 2015).

High Density Lipoprotein mempunyai efek antiaterogenik kuat sehingga disebut juga kolesterol baik (Almatsier, 2001). Fungsi utama *HDL* yaitu mengangkut kolesterol bebas yang terdapat dalam endotel jaringan perifer termasuk pembuluh

darah ke reseptor (Dalimunthe dan Amelia, 2019). *High Density Lipoprotein* mempunyai fungsi penting dalam mengikat kelebihan kolesterol dan mengangkutnya bersama aliran darah menuju ke sel-sel hati. Kadar *HDL* yang tinggi mencegah terjadinya resiko aterosklerosis dengan cara mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju hati (Faisal *et al.*, 2017).

2.5 *Low Density Lipoprotein (LDL)*

Low Density Lipoprotein merupakan kelas lipoprotein yang tersusun atas protein, trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dimana kolesterol merupakan penyusun terbesar (Batjo *et al.*, 2013). Salah satu cara untuk menurunkan kolesterol dalam darah adalah dengan memperbesar pengeluaran kolesterol bersama-sama dengan asam empedu. Kolesterol yang hilang tersebut tergantung pada kandungan lemak pakan. Hal ini sesuai pendapat Santoso (2002), menyatakan bahwa kandungan lemak pakan berkaitan langsung dengan peningkatan atau penurunan lemak dalam darah.

Low Density Lipoprotein adalah lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar untuk disebarkan ke seluruh endotel jaringan perifer pembuluh nadi. Lipoprotein lipase menghilangkan trigliserida dari *Very Low Density Lipoprotein (VLDL)*, yang menyisakan lebih banyak kolesterol untuk membantu memadatkan partikel dan mengubahnya menjadi *LDL*. *Low Density Lipoprotein* bertindak sebagai saluran untuk kolesterol dan trigliserida dari hati dan usus ke sel dan jaringan yang memiliki reseptor untuk zat ini (Djasang, 2017). Peningkatan kadar *LDL* meningkatkan kemungkinan terkena penyakit aterosklerosis, karena *LDL* membawa kolesterol ke dalam arteri, begitu pula dengan kemungkinan terkenanya penyakit jantung, stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer (Balling *et al.*, 2020).

Seringnya mengonsumsi makanan tinggi lemak menjadi penyebab utama meningkatnya kadar kolesterol total (Yoeantafara dan Santi, 2017). *Low Density Lipoprotein* merupakan senyawa yang berfungsi membawa kolesterol dari hati menuju ke jaringan tubuh yang membutuhkannya, agar dapat berfungsi dengan baik. *Low Density Lipoprotein* disebut juga kolesterol jahat, dikarenakan kenaikan

LDL dalam darah akan mengakibatkan kelebihan kolesterol dalam darah atau disebut *hiperkolesteremia* yang merupakan awal terjadinya penyakit penyempitan pembuluh darah (Dwiloka, 2003)

Sebagian besar kolesterol di dalam darah terikat pada kolesterol *LDL* dan kolesterol ini dapat dipakai berbagai jaringan tubuh. Kolesterol *LDL* mengandung paling banyak kolesterol yaitu sekitar 45% dari semua jenis lipoprotein sehingga dapat dikatakan bahwa kolesterol *LDL* adalah pengangkut kolesterol utama dalam darah. Sel-sel jaringan tubuh memerlukan kolesterol untuk tumbuh kembang. Sel-sel ini menerima kolesterol dari kolesterol *LDL*, namun jumlah kolesterol yang dapat diterima atau diserap sel ada batasnya (Batjo *et al.*, 2013). Mengonsumsi lemak jenuh atau bahan makanan yang kaya akan kolesterol dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol *LDL* dalam darah. Kadar kolesterol *LDL* yang berlebihan dalam darah akan meningkatkan risiko penumpukan atau pengendapan kolesterol pada dinding pembuluh darah arteri yang diikuti dengan terjadinya aterosklerosis, oleh karena itu kolesterol *LDL* biasa disebut kolesterol jahat (Soeharto, 2004). Fungsi utama *LDL* adalah mengangkut kolesterol ke jaringan yang memerlukan untuk membran sel dan sintesis metabolit, seperti hormon steroid. Pengambilan *LDL* dapat bervariasi berdasarkan kebutuhan sel akan kolesterol (Barasi, 2007).

Low Density Lipoprotein merupakan lipoprotein yang membawa 45% kolesterol dan bertugas sebagai pengangkut kolesterol dalam plasma ke jaringan perifer untuk keperluan pertukaran zat. Varian dari *LDL* bervariasi yang ditentukan oleh rasio kolesterol dan trigliserid, dimana pada situasi ini trigliserid menurun pada partikel yang lebih kecil *Low Density Lipoprotein Particle Kinetics (LDL-pk)*. *LDL-pk* bersifat aterogenik karena beberapa hal yaitu secara umum partikel yang lebih kecil dan padat akan lebih mudah menerobos endotel pembuluh darah dan melakukan penetrasi ke intima, sehingga *LDL-pk* lebih mudah mengalami oksidasi dan glikasi yang memicu proses pembentukan sel busa di intima. *Low Density Lipoprotein* ini akan beredar di pembuluh darah dan mudah menempel pada pembuluh darah yang mengakibatkan terbentuknya plak, oleh karena itu *LDL* sering disebut sebagai kolesterol jahat (Putri *et al.*, 2021).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 2 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.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

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*.

3.2.2 Bahan penelitian

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)

Milk Replacer yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Milk replacer*

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 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 NutrinosTM 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

Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.

P0U2	P1U2	P2U2	P3U3	P3U1	P3U2
P2U1	P0U3	P2U3	P1U1	P0U1	P1U3

Gambar 2. Tata letak percobaan Keterangan:

P : Perlakuan

U : Ulangan

Kandungan nutrisi ransum yang diberikan pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum P0, P1, P2, dan P3

Pelakuan	BK%	PK%	SK%	LK%	ABU%
P0	93,90	11,55	56,99	5,06	12,29
P1	93,24	12,16	57,74	6,46	14,57
P2	93,46	12,61	58,50	6,15	14,39
P3	93,69	10,72	57,74	7,06	12,66

Sumber : Hasil analisis proksimat Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung (2024)

3.3.2 Persiapan penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan ada dua tahap yaitu persiapan kandang dan kambing dan tahap *prelium*. Persiapan kandang dan kambing yang dilakukan yaitu:

1. menyiapkan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian;
2. melakukan sanitasi kandang, tempat pakan dan tempat minum;
3. memberikan tanda penomoran pada kandang yang digunakan sesuai dengan perlakuan;
4. menimbang dan memasukkan kambing dalam kandang individu sesuai dengan rancangan percobaan dan tata letak yang ditentukan;
5. 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.
6. menyiapkan ransum basal dan perlakuan, lalu melakukan masa *prelium* untuk mengadaptasikan ransum dan mengadaptasikan ternak dengan lingkungan;

Masa *prelium* dilakukan selama 14 hari, masa *prelium* adalah tahap pemberian ransum perlakuan pada kambing yang bertujuan agar kambing dapat beradaptasi terhadap ransum perlakuan yang diberikan. Rangkaian masa *prelium* kambing percobaan dilakukan dengan memberikan ransum pada kambing dengan empat

perlakuan yaitu P0 : ransum basal (tanpa *milk replacer*), P1 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 2,5 kg, P2 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 5kg, P3 : ransum basal 100 kg + *milk replacer* 7,5kg. Pemberian ransum perlakuan diberikan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB, pakan yang diberikan disesuaikan dengan 4% dari bobot tubuh kambing dan kandungan BK pada ransum yang digunakan, sedangkan air minum diberikan secara *ad libitum*.

3.3.3 Pelaksanaan penelitian

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, P0 : ransum basal (tanpa *milk replacer*), P1 : ransum basal 100% + *milk replacer* 2,5%, P2 : ransum basal + *milk replacer* 5%, P3 : ransum basal + *milk replacer* 7,5%. Pemberian air minum diberikan secara *ad libitum*. Sampel darah diambil pada hari ke-40 lalu dilakukan pemeriksaan kadar *HDL* dan *LDL* di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

3.3.4 Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-40 masa perlakuan, karena pada jangka waktu tersebut pengaruh perlakuan sudah stabil di dalam darah (Zhong *et al.*, 2011). Pengambilan sampel darah pada kambing *Cross Boer* dilakukan dengan cara mengambil sampel darah pada *vena jugularis* sebanyak 3ml menggunakan *sprit*, kemudian ditampung pada tabung *plain*. Memasukkan tabung *plain* yang sudah diberi kode ke dalam *colling box*, lalu melakukan pemeriksaan kadar *HDL* dan *LDL* di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia.

3.3.5 Prosedur pengujian sampel darah dengan menggunakan *Analyzer Kenza 240 tx*

Persiapan sampel darah yang akan dilakukan untuk pengujian kadar *HDL* dan *LDL* yaitu tabung gel yang telah terisi darah dibiarkan membeku selama kurang lebih 30 menit, kemudian disentrifus dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit

untuk memisahkan serum darah. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan kadar *HDL* dan *LDL* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menyiapkan *cup* dan beri label identitas pada *cup* sampel;
2. Masukkan sampel kedalam *cup* sampel ± 300 Nl tekan *patient entry* kemudian masukkan identitas pasien dan pilih parameter pemeriksaan;
3. Letakkan *cup* sampel pada *tray Kenza* di nomor yang sesuai pada nomor *patient entry* dan parameter pemeriksaan pasien;
4. Klik *exit* sampai muncul menu awal (*tray Kenza* berwarna hijau di salah satu nomor tempat meletakkan sampel setelah pemeriksaan di *order*);
5. Pastikan *reagen HDL* dan *LDL* sudah pada tempatnya;
6. Kemudian pilih *start* lalu *select test* (untuk memilih parameter pemeriksaan yang akan diperiksa yaitu *HDL* dan *LDL*);
7. Kemudian pilih *calibration patient* dan alat akan mulai bekerja;
8. Tunggu hingga hasil kadar *HDL* dan *LDL* muncul;
9. Kemudian catat hasil pada *blanko* pemeriksaan.

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu *HDL (High Density Lipoprotein)* dan *LDL (Low Density Lipoprotein)* pada serum darah kambing.

3.5 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.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. 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);
2. perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P3 dengan dosis penambahan *milk replacer* sebanyak 7,5 kg + 100 kg ransum basal.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, saran yang perlu disampaikan yaitu :

1. melakukan penelitian lanjutan penambahan *milk replacer* melalui air minum terhadap kadar *HDL* dan kadar *LDL* darah kambing *Cross Boer*;
2. 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 cempes lepas sapih. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 21(2): 106-112.
- Aliya, W.L.N., M.F. Amin., dan A.A. Atma. 2023. Karakteristik morfometrik kambing Boerka pada berbagai tingkatan umur di UPT. Agri Science Technopark Unisla. *Wahana Peternakan*. 7(1): 1-6.
- 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., dan L.K. Andreas. 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.
- Balling, M., A. Shoaib, V. Anette, L. Anne, D.S. George, dan B.G. Nordestgaard. 2020. VLDL cholesterol accounts for one-half of the risk of myocardial infarction associated with apoB-Containing Lipoproteins. *Journal of the American College of Cardiology*. 76(23): 2725-2735.
- Barasi, M.E. 2007. Nutrition at a Glance. Blackwell Publishing. Oxford

- Batjo, R., Y.A. Assa, dan M. Tiho. 2013. Gambaran kadar kolesterol Low Density Lipoprotein darah pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado dengan indeks massa tubuh 18,5 – 22,9 kg/m². *Jurnal E-Biomedik*. 1(2): 843-848.
- 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, and 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.
- Costa, I.H.D., K.K. Agustina, dan I.B.N. Swacita. 2022. Kualitas daging kambing yang disimpan pada suhu dingin. *Buletin Veteriner Udayana*. 14(6): 631-643.
- Dalimunthe, A.W., dan E.D. Amelia. 2019. Pengaruh pemberian susu kedelai (*Glycine max L. Merr*) terhadap kadar kolesterol total pada wanita menopause. *Jurnal Pandu Husada*. 1(1): 23-27.
- Dewi, K.D., dan Wardoyo. 2018. Keunggulan relatif kambing persilangan *Boer* dan *Kacang*. *Jurnal Ternak*. 09(01): 13-17.
- Djasang, S. 2017. Analisis hasil pemeriksaan kadar Low Density Lipoprotein (*LDL-Chol*) metode direk dan indirek. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. 8(2): 43-51.
- Dwiloka, B. 2003. Efek kolesterolemik berbagai telur. *Media Gizi dan Keluarga*. 27(2): 58-65.
- Eldiaz, R.K., Agustono, dan K.T. Pursetyo. 2018. Kandungan *Low Density Lipoprotein*, *Higt-Density Lipoprotein*, kolesterol pada kerang Kampak (*Atrina pectinata*) hasil nelayan tangkapan di Kenjeran Surabaya. *Journal of Marine and Coastal Science*. 7(2): 51-59.
- Faisal, F., A. Rochana, dan K.A. Kamil. 2017. Kajian kandungan kimia darah dan penambahan bobot badan domba Garut betina lepas sapih dengan imbalanced protein dan energi yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak*. 17(2): 92-96.
- Hakim, T.F., Liman, S. Suharyati, dan Erwanto. 2022. Pengaruh suplementasi *Portulaca oleracea* dengan level yang berbeda terhadap kadar trigliserida dan *HDL (High Density Lippoprotein)* serum darah kambing Jawarandu (*Capra aegagrus Hircus*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 6(1): 96-102.

- Hermawan, A., dan H.L. Yusran. 2017. Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- 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.
- Kuang, H., F. Yang, Y. Zhang, T. Wang, dan G. Chen. 2018. The impact of egg nutrient composition and its consumption on cholesterol homeostasis. *Hindawi Cholesterol*. 20(1): 1-22.
- Kusliyana, I. 2018. Perbedaan kadar *HDL* (High Density Lipoprotein) Kolesterol dengan Cara Semi-Mikro dan Makro. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhamadiyan Surabaya. Surabaya.
- Lutfia, A.O., K. Inggit, dan S. Dedi. 2020. Status fisiologis dan profil eritrosit kambing induk PE dan F1 *Boer*PE studi kasus untuk perbaikan pola manajemen kambing *cross breeding*. *Jurnal Dinamika Rekasatwa* 3(2): 11-14.
- Madsen, C.M., V. Anette, and G.N. Barge. 2017. Extreme high High-Density Lipoprotein is paradoxically associated with high inmen and women: two prospective studies. *European Heart Journal*. 38: 2478-2486.
- Mathius, I.W., dan A.P. Sinurat. 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. *Wartazoa*. 11(2): 20-31.
- Naland, H. 2004. Kombucha: Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nasich, M. 2011. Produktivitas kambing hasil persilangan antara pejantan *Boer* dengan induk lokal (PE) periode prasapah. *Jurnal Ternak Tropika*. 12(1): 56-62.
- Pamungkas F.A., A. Batubara, M. Doloksaribu, dan E. Sihite. 2009. Potensi beberapa plasma nutfah kambing lokal indonesia. Prosiding. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Sumatera Utara.
- Pribadi, L.W., R.A. Suhardiani., H. Poerwoto, M. Ashari, dan R. Andriati. 2021. Promosi pertumbuhan kambing *Indigenous* melalui introduksi genetik kambing *Boer* dengan sistem perkawinan berbeda. Prosiding. Inovasi Riset Sains dan Teknologi Menuju Indonesia Emas 2045. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat.

- Prihatiningrum, D.N. 2013. Penerapan sistem agribisnis peternakan kambing Jawarandu dalam kerangka pengembangan wilayah Kecamatan Karangpucung, Kabupaten Cilacap. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*. 1(2): 141-156.
- Purbowati, E., R. Ikha, dan R. Edy. 2015. Jenis hijauan pakan dan kecukupan nutrisi kambing Jawarandu di Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Pastura*. 5(1): 10-14.
- Putri, M.A., Y. Alioes, dan S.R. Rusjdi. 2021. Hubungan derajat obesitas dengan kadar *LDL* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas angkatan 2016. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*. 2(2): 42-50.
- Rampengan, S.H. 2015. Meningkatkan kolesterol *HDL* paradigma baru dalam pencegahan penyakit Kardiovaskular. *Jurnal Biomedik*. 7(2): 89-98.
- Riswandi, dan R.A. Muslima. 2018. Manajemen pemberian pakan ternak kambing di Desa Sukamulya Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 7(2): 24-32.
- 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.
- Sampelayo, S.M.R., L. Allegretti, F.G. Extremera, dan J. Boza. 2003. Growth, body composition and energy utilisation in pre-ruminant goat kids: effect of dry matter concentration in the milk replacer and animal age. *Small Ruminant Research*. 49: 61-67.
- Santoso, U. 2002. Pengaruh tipe kandang dan pembatasan pakan di awal pertumbuhan terhadap performans dan penimbunan lemak pada ayam pedaging. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*. 7(2): 84-89.
- 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 Sains Peternakan Indonesia*. 13(3): 238-243.
- Sarajevo, E., S. Khaerul, dan Sulaeni. 2023. Strategi pengembangan usaha ternak bebek pedaging di tengah pandemi Covid 19 pada Kelompok Tani Mitra Tani Desa Sukamaju Kecamatan Labuan Kabupaten Pandeglang Banten. *Jurnal Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat*. 02(01): 29-35.
- Sarwono, B. 2008. Beternak Kambing Unggul. Penebar Swadaya Unggul. Depok.
- Septian, W.A., Jakaria, dan C. Sumantri. 2015. Genetic diversity of Bali Cattle based on microsatellite marker in Indonesian breeding centre. *Media Peternakan*. 38(1): 12-17.

- 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.
- Suparman. 2007. Beternak Kambing. Azka Press. Sumatera Barat.
- Suprijati. 2014. Pemanfaatan susu pengganti untuk anak domba dan kambing periode prasapah. *Wartazoa*. 24(3): 139-150.
- Supriyati. 2012. Pre weaning growth performance of Etawa Crossbred goats fed milk replacer. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*. 17(2): 142-151.
- Syawal, M. 2010. Karakteristik morfologi dan produksi kambing *Boer*, Kacang dan persilangannya pada umur 0 – 3 bulan (prasapah). Prosiding, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih, PO Box 1. Sumatera Barat.
- Thohari, I., Susrini, dan B. Yuniar. 2007. Pengaruh penambahan ekstrak bawang putih terhadap kadar kolestrol daging kambing Peranakan *Boer* (PB) kastrasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(2): 1-5.
- Utami, I.I. 2009. Hubungan antara Pengetahuan Gizi Ibu Mengenai Susu dan Faktor Lainnya dengan Riwayat Konsumsi Susu Selama Masa Usia Sekolah Dasar pada Siswa Kelas 1 SMP Negeri 102 dan SMPI PB Sudirman Jakarta Timur Tahun 2009. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Depok.
- Wasiati, H., dan E. Faizal. 2018. Peternakan kambing Peranakan Etawa di Kabupaten Bantul. *Jurnal Abdimas Unmer Malang*. 3(1): 8-14.
- Widyawati, S.D., A. Hanifa, R.F. Hadi, Sudiyono, E. Handayatna, dan D.M. Nuraini. 2023. Profil kimia darah Domba Ekor Gemuk (DEG) setelah pemberian Linseed dengan berbagai karakteristik fisik dalam *complete feed*. *Journal of Livestock and Animal Health*. 6(1): 15-20.
- Wirahadikusumah, M. 1985. Biokimia: Metabolisme Karbohidrat dan Lipid. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Yesti, T.D. 2011. Performans Reproduksi Ternak Kambing *Boer* Cross di PT Reanindo Perkasa Jorong Boncah Nagari Barulak Kecamatan Tanjung Baru Kabupaten Tanah Datar. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Yoeantafara, A., dan M. Santi. 2017. Pengaruh pola makan terhadap kadar kolesterol total. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia* 13(4): 304-309.

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 kids performance. *Large Animal Review*. 29: 147-154.

Zhong, X., H.Y. Zhang, H. Tan, Y. Zhou., F.L. Liu, F.Q. Chen, dan D.Y. Sheng. 2011. Association of serum omentin-1 levels with coronary artery disease. *Acta Pharmacologica Sinica*. 32: 873-878.