

**PENGARUH SUPLEMENTASI VITAMIN C, VITAMIN E, DAN
KOMBINASINYA TERHADAP KADAR HDL DAN LDL DARAH
KAMBING JAWARANDU JANTAN**

Skripsi

Oleh

**Khoirul Fadli Mubarak
2114241008**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH SUPLEMENTASI VITAMIN C, VITAMIN E, DAN KOMBINASINYA TERHADAP KADAR HDL DAN LDL DARAH KAMBING JAWARANDU JANTAN

Oleh

Khoirul Fadli Mubarok

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar *High Density Lipoprotein* dan *Low Density Lipoprotein* dalam darah kambing Jawarandu jantan yang diberi Vitamin C, Vitamin E, dan kombinasinya. Penelitian ini dilaksanakan pada 28 Januari--06 Maret 2025 yang berlokasi di Peternakan Sinau Farm, Kecamatan Karangrejo, Metro Utara, Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, dengan menggunakan 12 ekor kambing Jawarandu jantan. Perlakuan yang digunakan yaitu P0: Ransum Basal tanpa penambahan Vitamin C dan Vitamin E, P1 : Ransum Basal + Vitamin C 100 mg/ekor/hari, P2 : Ransum Basal + Vitamin E 50 IU/ekor/hari, P3 : Ransum Basal + Vitamin C 100 mg/ekor/hari dan Vitamin E 50 IU/ekor/hari. 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 48,33 mg/dL; 42,33 mg/dL; 44,33 mg/dL; dan 49,00 mg/dL, dan *Low Density Lipoprotein* dengan kadar 32,33 mg/dL; 22,00 mg/dL; 23,00 mg/dL; dan; 30,00 mg/dL. Disimpulkan bahwa pemberian kombinasi Vitamin C 100 mg/ekor/hari dan Vitamin E 50 IU/ekor/hari menghasilkan HDL dan LDL yang paling baik, dibandingkan tanpa pemberian Vitamin C dan E.

Kata Kunci: HDL, Kambing Jawarandu Jantan, LDL, Vitamin C, Vitamin E

ABSTRACT

EFFECT OF VITAMIN C SUPPLEMENTATION, VITAMIN E, AND THEIR COMBINATION ON HDL AND LDL LEVELS OF MALE JAWARANDU GOATS

By

Khoirul Fadli Mubarok

This study aims to determine the level of *High Density Lipoprotein* and *Low Density Lipoprotein* in the blood of male Jawarandu goats given Vitamin C, Vitamin E, and their combinations. This research was carried out on January 28-March 06, 2025 which is located at Sinau Farm, Karangrejo District, North Metro, Lampung Province. The study was conducted experimentally with 4 treatments and 3 replicas, using 12 male Jawarandu goats. The treatment used was P0: Basal ration without the addition of Vitamin C and Vitamin E, P1: Basal ration + Vitamin C 100 mg/head/day, P2: Basal ration + Vitamin E 50 IU/head/day, P3: Basal ration + Vitamin C 100 mg/head/day and Vitamin E 50 IU/head/day. The data obtained was made in the form of tabulations and histograms and analyzed descriptively. The average *High Density Lipoprotein* and *Low Density Lipoprotein* in each treatment in each treatment in order were *High Density Lipoprotein* with levels of 48.33 mg/dL; 42.33 mg/dL; 44.33 mg/dL; and 49.00 mg/dL, and *Low Density Lipoprotein* with levels of 32.33 mg/dL; 22.00 mg/dL; 23.00 mg/dL; and; 30.00 mg/dL. It was concluded that the combination of Vitamin C 100 mg/head/day and Vitamin E 50 IU/head/day produced the best HDL and LDL, compared to without the administration of Vitamin C and E.

Keywords: HDL, Male Jawarandu Goat, LDL, Vitamin C, Vitamin E

**PENGARUH SUPLEMENTASI VITAMIN C, VITAMIN E, DAN
KOMBINASINYA TERHADAP KADAR HDL DAN LDL DARAH
KAMBING JAWARANDU JANTAN**

Oleh

Khoirul Fadli Mubarok

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
2025**

Judul Penelitian

: Pengaruh Suplementasi Vitamin C, Vitamin E,
dan Kombinasinya terhadap Kadar HDL dan
LDL Darah Kambing Jawarandu Jantan

Nama

: Khoirul Fadli Mubarak

Nomor Pokok Mahasiswa

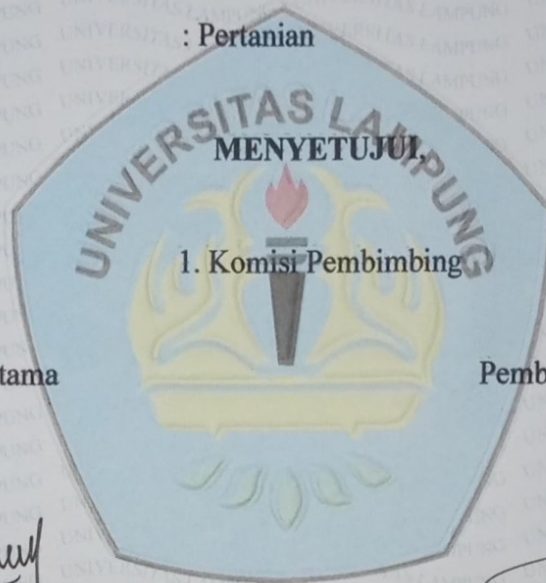
: 2114241008

Jurusan

: Peternakan

Fakultas

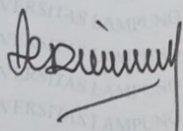
: Pertanian

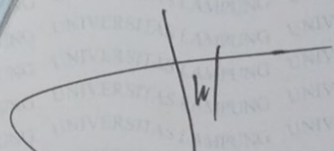


1. Komisi Pembimbing

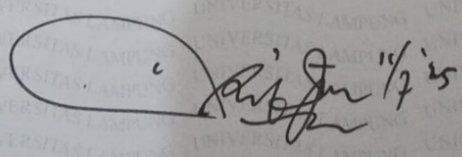
Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 196807281994022002


Liman, S.Pt., M.Si
NIP 196704221994021001

2. Ketua Jurusan Peternakan

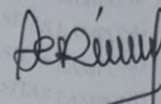

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

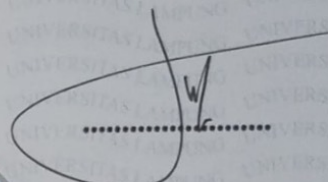
Ketua

: Sri Suharyati, S.Pt., M.P.



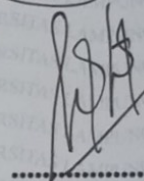
Sekretaris

: Liman, S.Pt., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : drh. Madi Hartono. M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 13 Juni 2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 09 Juli 2025
Yang Membuat Pernyataan



Khoirul Fadli Mubarok
2114241008

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Khoirul Fadli Mubarak, lahir di Kota Metro pada tanggal 18 Juni 2003. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Mustofa dan Ibu Mujaroh. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Al Jihad pada 2009, menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah Metro Pusat pada 2015, menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Muhammadiyah Ahmad Dahlan pada 2018 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 5 Metro pada 2021.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN 2021. Sebuah kebanggaan dan karunia dari Allah Swt yang sangat berharga dan patut disyukuri karena dapat mencari, menerapkan serta membagikan ilmu yang dimiliki kepada lingkungan sekitar, tentunya dengan menempuh pendidikan di Universitas Lampung. Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan seperti kepanitiaan dan Praktik Umum. Penulis pernah mengikuti Praktik Umum di PT Indo Prima Beef 1 pada 01 Juli – 06 Agustus 2024. Adapun penulis melaksanakan kuliah kerja nyata pada Januari - Februari (2024) di Desa Mulya Agung, Kecamatan Negeri Agung, Kabupaten Way Kanan. Selama menjadi mahasiswa, penulis juga aktif kepanitiaan seperti pada acara PKMO, HUT FP UNILA, BAKJUR, dan MAKRAB yang diselenggarakan oleh HIMAPET dan diamanahkan untuk bertanggung jawab dengan tugas yang sudah diberikan, supaya dapat menjalankan acara tersebut dengan lancar dan bermanfaat.

MOTTO

“Allah tidak akan membebani mereka melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah : 286)

“Nothing is in vain in this world, not even a speck of dust”- KingArt

“Kalo cape kuliah inget, ada orang tua yang lebih cape nyariin uang buat kamu kuliah.”- kofadmu21

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini bisa diselesaikan. Saya persembahkan sebuah karya tulis dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak serta adik yang memberi kasih dan juga sayang yang tulus, serta selalu mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Keluarga besar, sahabat dan teman–temanku untuk semua doa, kasih sayang dan perhatian serta bantuannya.

Seluruh dosen dan staff jurusan peternakan, saya ucapkan terimakasih untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga terselesaikannya skripsi ini

Serta

Almamater Tercinta

Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak

Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dengan judul **“Pengaruh Suplementasi Vitamin C, Vitamin E, dan Kombinasinya Terhadap Kadar HDL dan LDL Darah Kambing Jawarandu Jantan”** Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan atas dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih 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--atas persetujuannya penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus Dosen pembimbing utama--atas saran, motivasi, dukungan, arahan ilmu dan bimbingannya serta bantuan selama penulisan dan penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.--selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus dosen pembimbing anggota--atas saran, motivasi, dukungan, arahan ilmu dan bimbingannya serta bantuan selama penulisan dan penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.--selaku penguji/pembahas--atas persetujuan, bimbingan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.--selaku Pembimbing Akademik--atas persetujuan, arahan, perhatian, bimbingan, dan nasehat kepada penulis;

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas nasehat dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
8. Abah, Mama, Yuyu, dan Adek selaku keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan semangat selama mengerjakan skripsi;
9. Bapak Ashari, Ibu Cica, Mbah Yo, Bulek, dan Adik Marwa--selaku pemilik Sinau Farm--atas fasilitas, bantuan, saran, dan dukungannya yang telah diberikan selama penelitian;
10. Raihana Nabila, Lidiya Monika, dan Sisca Ratnawati--selaku teman satu tim penelitian--atas kerjasama dan kebersamaannya selama melaksanakan penelitian;
11. Amorita Miranda, Mita Pebry Saputri, Rofiqur Rokhim, dan Muhammad Erlangga Prasatya--selaku teman satu kelompok Praktik Umum atas perhatian, saran, bantuan dan dukungannya;
12. Dina Septiana, Sharla Rizqillah Kusuma, Slamet Setio, Khoirul Anam, Muhammad Fahreza Pratama, Rachel Esti Mahendra, dan Yulia Ilfirahmi. selaku teman seperjuangan selama kuliah, dan memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi;
13. Kesi, Shafa, Tiwi, Bima, Ghazian, Arthur, Feranti, dan Ambar--terima kasih banyak telah menjadi tempat untuk bercerita, berkeluh kesah, berbagi tawa, canda, suka dan duka yang diberikan kepada penulis;
14. Rekan-rekan Peternakan Angkatan 2021--atas segala motivasi doa, dan bantuannya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Untuk itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga laporan ini bermanfaat khususnya bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 09 Juli 2025

Khoirul Fadli Mubarak

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kambing Jawarandu	7
2.2 Pakan.....	8
2.3 Vitamin C.....	10
2.4 Vitamin E.....	12
2.5 Darah.....	13
2.6 <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	14
2.7 <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	15
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.2.1 Alat.....	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	18
3.3.1 Rancangan penelitian.....	18
3.3.2 Persiapan penelitian	18
3.3.3 Pembuatan ransum basal.....	19

3.3.4 Tahap pemeliharaan	19
3.3.5 Suplementasi Vitamin C dan E	19
3.3.6 Pelaksanaan penelitian	20
3.4 Pengambilan Data	20
3.4.1 Pengambilan sampel darah	20
3.4.2 Pemeriksaan kadar HDL dan LDL	20
3.5 Peubah yang Diamati	21
3.6 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Pemberian Suplementasi Vitamin C, Vitamin E, dan Kombinasinya terhadap Kadar HDL Darah Kambing Jawarandu jantan	22
4.2 Pemberian Suplementasi Vitamin C, Vitamin E, dan Kombinasinya terhadap Kadar LDL Darah Kambing Jawarandu jantan	24
V. KESIMPULAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi <i>complete feed</i>	17
2. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum	17
3. Imbangan kandungan nutrisi ransum basal	17
4. Hasil pengujian kadar HDL pada kambing Jawarandu jantan	22
5. Hasil pengujian kadar LDL pada kambing Jawarandu jantan.....	24
6. Konsumsi pakan kambing Jawarandu jantan.....	36
7. Bobot badan kambing Jawarandu jantan	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kambing jawarandu	7
2. Tata letak percobaan.....	18
3. Rata-rata hasil kadar HDL kambing Jawarandu jantan.....	23
4. Rata-rata hasil kadar LDL kambing Jawarandu jantan.....	25
5. Kandang penelitian.....	37
6. Mengumpulkan sisa pakan	37
7. Pemberian Vitamin.....	37
8. Penimbangan sisa pakan.....	37
9. Bungkil sawit.....	37
10. Bungkil kopra	37
11. Onggok	38
12. Daun singkong.....	38
13. Mineral	38
14. Pembuatan pakan.....	38
15. Pembuatan Vitamin	38
16. Alat dan bahan perlakuan	38
17. Penimbangan pakan.....	39
18. Penimbangan bobot kambing	39
19. Vitamin C	39
20. Vitamin E	39
21. Pengambilan sampel darah.....	39
22. Tabung gel dan vacutainer	39
23. Pengiriman sampel darah	40
24. Menempatkan tabung sampel pada <i>Tray Kenzo</i>	40

25. Pemeriksaan HDL dan LDL.....	40
26. Hasil pemeriksaan laboratorium.....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peternakan merupakan bagian dari subsektor pertanian yang terus diupayakan pengembangannya untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Salah satu usaha peternakan yang dapat membantu menunjang kebutuhan tersebut adalah kambing. Kambing merupakan komoditas ternak yang potensial dikembangkan di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh iklim tropis Indonesia yang sangat baik untuk pertumbuhan ternak dalam bisnis kambing.

Kambing merupakan hewan ternak yang berperan penting dalam penyediaan protein hewani bagi masyarakat di Indonesia. Selain dagingnya yang dikonsumsi, kambing juga dimanfaatkan untuk produksi susu. Populasi kambing di Provinsi Lampung pada tahun 2022 menurut Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementan mencapai, 1.623.358 ekor (Badan Pusat Statistik, 2023)

Kambing Jawarandu merupakan hasil persilangan kambing Peranakan Ettawa (PE) jantan dengan kambing Kacang betina. Kambing Jawarandu di Indonesia nenek moyangnya berasal dari India yaitu kambing Ettawa (Sarwono *et al.*, 2004). Sebagai kambing peliharaan kambing Jawarandu memiliki dua kegunaan yaitu sebagai penghasil susu (perah) dan pedaging. Karakteristik kambing Jawarandu, yaitu memiliki tanduk, telinga lebar, panjang, terkulai, rambut yang panjang dan lebat di bagian paha, leher, punggung dan pundak serta muka melengkung dan terdapat janggut di bagian dagu.

Dalam upaya meningkatkan produktivitas dan kualitas ternak kambing diperlukan faktor kesehatan dan nutrisi yang perlu diperhatikan. Pemeriksaan kesehatan sangat penting bagi peternak kambing untuk mengetahui kesehatan pada kambing tersebut (Sodiq *et al.*, 2008). Pemeriksaan kesehatan hewan ternak sangat penting karena penyakit tersebut dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar.

Dalam dunia usaha penggemukan kambing terdapat salah satu masalah yaitu masyarakat menjadi takut untuk mengonsumsi daging kambing karena dianggap memiliki kandungan kolesterol yang tinggi. Daging kambing memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 8,35--8,95% (Rosyidi, 2009), akibat dari tingginya kandungan lemak masyarakat lebih memilih mengonsumsi makanan yang sehat dengan rendah kolesterol LDL namun tinggi HDL dan protein.

Profil lipid darah, khususnya kadar HDL dan LDL, merupakan parameter penting dalam menilai kesehatan ternak. LDL dan HDL memiliki peran vital dalam metabolisme lemak dan transportasi kolesterol dalam tubuh. LDL sering disebut sebagai "kolesterol jahat", sementara HDL dikenal sebagai "kolesterol baik". Pada ternak kambing, terutama kambing jantan, kadar LDL dan HDL yang tidak seimbang dapat mempengaruhi kesehatan, produktivitas, dan kualitas reproduksi. Oleh karena itu, upaya untuk mengoptimalkan profil lipid darah pada kambing jantan menjadi penting untuk diteliti. Adapun beberapa cara untuk meningkatkan kadar kolesterol HDL dan menurunkan kadar kolesterol LDL dengan salah satunya dengan cara memberikan antioksidan.

Peran antioksidan bagi kesehatan sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Beberapa Vitamin diduga mempunyai efek protektif terhadap aterosklerosis, salah satunya adalah Vitamin C dan E sebagai antioksidan untuk mencegah oksidasi lipid pada plak (Collins, 2003). Meningkatnya pembentukan garam empedu menyebabkan peningkatan ekskresi kolesterol, yang pada gilirannya dapat menyebabkan penurunan kadar kolesterol darah. Peran Vitamin C dalam pemecahan kolesterol sangat penting. Sebagai antioksidan yang

larut dalam air, Vitamin C dapat mencegah oksidasi dan menangkap radikal peroksil, melindungi LDL dari kerusakan oksidatif (Silalahi, 2006).

Vitamin C yang larut dalam air, memiliki kemampuan untuk menghentikan langsung oksidasi LDL melalui penghambatan LDL. Antioksidan E mengurangi aterosklerosis, dengan menghambat metabolisme LDL dalam lesi aterosklerosis sekunder, sehingga mencegah oksidasi LDL pada lesi aterosklerotik. Vitamin E mengurangi risiko stroke, penyumbatan pembuluh darah perifer, dan serangan jantung dengan mengubah hidrogen fenolat menjadi radikal bebas asam lemak tidak jenuh ganda yang telah mengalami peroksidasi (Silalahi, 2006). Sampai saat ini belum banyak dilaporkan tentang pemberian Vitamin C dan E terhadap kadar HDL dan LDL sehingga perlu dilakukan penelitian ini.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh suplementasi Vitamin C dan Vitamin E, dan kombinasinya terhadap kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah kambing Jawarandu jantan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan kepada peternak tentang bagaimana suplementasi Vitamin C dan Vitamin E, dan kombinasinya dapat mempengaruhi profil lipid khususnya kadar HDL dan LDL dalam darah pada kambing Jawarandu jantan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kambing merupakan salah satu jenis ternak yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, sebagian besar untuk memenuhi kebutuhan protein hewani mereka. Kambing termasuk salah satu komoditas ternak penghasil daging yang berpotensi sebagai alternatif dalam memenuhi kebutuhan pangan dan standar gizi

(Gani *et al.*, 2022). Kambing sangat mampu beradaptasi dengan berbagai lingkungan, mereka juga dapat hidup di dataran rendah tropis yang basah. Kambing banyak dipelihara oleh penduduk pedesaan dikarenakan pemeliharaan kambing lebih mudah dilakukan daripada ternak ruminansia besar. Kambing juga termasuk jenis ternak ruminansia yang tergolong kecil, sangat cocok untuk dibudidayakan karena tidak membutuhkan banyak perawatan, berkembang biak dengan cepat.

Kambing Jawarandu merupakan jenis kambing daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi agroekosistem suatu tempat (Sarwono, 1991). Kambing Jawarandu dipilih oleh masyarakat untuk dibudidayakan, karena mudah dalam pemeliharaan, kambing Jawarandu merupakan hasil persilangan antara kambing Kacang dengan kambing Peranakan Ettawa (PE) sehingga genotip kambing Ettawanya relatif rendah dan genotip kambing Kacangnya relatif tinggi (lebih dari 50%). Kambing Jawarandu termasuk kambing dwiguna karena dapat memproduksi susu melebihi sebanyak 1,5 liter/hari, selain itu pejantannya bisa dijadikan sebagai kambing pedaging. Siregar, (1994) menyebutkan bahwa keberhasilan pemeliharaan pada kambing Jawarandu, seperti kambing pada umumnya yaitu 30% dipengaruhi oleh genetik dan 70% dipengaruhi oleh lingkungan. Persilangan kambing jawarandu dengan kambing lokal akan memberikan dampak positif, antara lain peningkatan bobot lahir keturunannya dan memiliki pertumbuhan yang sangat cepat.

Kesehatan hewan ternak seperti kambing Jawarandu harus diperhatikan agar produktivitasnya tidak menurun, dalam hal kesehatan kambing, HDL (kolesterol baik) dan LDL (kolesterol jahat) berperan dalam menjaga keseimbangan lipid darah. Kambing yang sehat dengan kadar HDL yang tinggi dan LDL yang rendah dapat menunjukkan kesehatan jantung dan metabolisme yang baik, yang pada akhirnya akan mendukung produktivitas kambing yang optimal dalam hal pertumbuhan dan reproduksi. Kadar kolesterol pada daging akan meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar kolesterol dalam darah (Wiradimadja *et al.*, 2010). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kadar kolesterol

dalam darah kambing salah satunya antioksidan sehingga daging yang dihasilkan memiliki kadar kolesterol yang aman untuk dikonsumsi manusia.

Dua jenis antioksidan, Vitamin C dan Vitamin E, telah banyak memberi manfaat untuk meningkatkan kesehatan kardiovaskular dan metabolisme lipid pada hewan. Vitamin C, di sisi lain, bertanggung jawab atas pembuatan kolagen dan memiliki peran dalam metabolisme lemak. Vitamin C (asam askorbat) adalah Vitamin larut air yang berperan penting dalam kesehatan makhluk hidup (Padayatty *et al.*, 2003) menambahkan bahwa Vitamin C memiliki kemampuan menangkap radikal bebas sehingga menghambat proses oksidasi.

Vitamin C di alam terdapat dalam dua bentuk, yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L- asam dehidro askorbat (bentuk teroksidasi) (Najdu, 2013). Menurut penelitian Prakoso (2006), menyatakan bahwa pemberian Vitamin C dengan dosis 3,38 mg/hari dan 11,25 mg/hari selama 3 hari pada tikus wistar, jantan hiperlipidemia memberikan penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol. Penelitian oleh Kurnyawan (1994), menunjukkan bahwa pemberian Vitamin C dengan dosis 100 mg/ekor/hari berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas semen kambing kacang, diantaranya menaikkan volume semen, pH semen, konsentrasi semen, jumlah sel spermatozoa hidup dan angka ketahanan sel spermatozoa. Oleh karena itu, diharapkan bahwa pemberian Vitamin C 100 mg/ekor/hari dapat meningkatkan HDL dan menurunkan LDL pada kambing Jawarandu jantan.

Vitamin E memainkan peran penting dalam nutrisi hewani dengan berperan sebagai antioksidan kuat yang larut dalam lemak serta berkontribusi terhadap anti-inflamasi, fungsi kekebalan tubuh, dan regulasi ekspresi gen (Khan *et al.*, 2022). Sebagai antioksidan Vitamin E melindungi membran sel dan struktur lain yang mengandung lipid dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas (Idamokoro *et al.*, 2020). Selain peran tersebut, Vitamin E pada ruminansia juga sangat penting untuk fungsi tubuh seperti pertumbuhan dan reproduksi (Steinshamn *et al.*, 2023). Penelitian oleh Rachmawati (2016), dosis Vitamin E 50 IU dapat memberikan pengaruh terhadap kadar kolesterol, HDL, dan LDL. Pada

penelitian oleh Suharyati *et al* (2022), menunjukkan bahwa pemberian Vitamin E dengan dosis 50 IU/ekor/hari dapat meningkatkan konsentrasi motilitas. dan viabilitas spermatozoa, tetapi tidak berpengaruh terhadap volume sperma dan abnormalitas nya.

Suplementasi Vitamin C yang diberikan bersamaan dengan Vitamin E dapat memperkuat kapasitas antioksidan kedua Vitamin tersebut. Vitamin C dan E merupakan antioksidan yang mampu mereduksi stres oksidatif dalam tubuh, serta mempunyai cara kerja saling melengkapi. Vitamin E mencegah reaksi berantai peroksidasi lipid pada membran sel dan mencegah penyebaran radikal lipid dan Vitamin C berada pada sitosol dan ekstraseluler yang dapat berinteraksi dengan radikal bebas untuk mencegah kerusakan oksidatif (Traber *et al.*, 2011).

Suplementasi Vitamin C dan Vitamin E telah meningkatkan profil lipid hewan ternak dalam beberapa penelitian sebelumnya. Namun, tidak banyak penelitian khusus yang dilakukan mengenai efeknya pada LDL dan HDL kambing jantan. Dengan demikian fungsi antioksidan tersebut jika dapat dioptimalkan penggunaannya pada ternak ruminansia akan dapat meningkatkan penampilan ternak secara keseluruhan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Jawarandu

Kambing Jawarandu merupakan bangsa kambing hasil persilangan kambing Kacang dengan kambing Ettawa, seperti terdapat pada Gambar 1. Kambing Jawarandu sering disebut juga kambing Bligon atau Gumbolo, yang merupakan persilangan antara kambing Peranakan Ettawa dengan kambing Kacang (Setiawan *et al.*, 2011). Persilangan kambing jawarandu dengan kambing lokal akan memberikan dampak positif, antara lain peningkatan bobot lahir keturunannya dan memiliki pertumbuhan yang sangat cepat. Kambing Jawarandu dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di dataran sedang (500--700 m dpl) hingga dataran rendah yang panas. Kambing Jawarandu sering dijumpai di daerah dataran rendah dan pesisir Jawa tengah dengan pola pemeliharaan ekstensif (Sodiq, 2010).



Gambar 1. Kambing Jawarandu

Kambing Jawarandu merupakan tipe jenis kambing dwiguna, termasuk kambing perah dan pedaging, tetapi umumnya digunakan oleh masyarakat sebagai kambing pedaging (Sarwono *et al.*, 2004). Kambing jawarandu mempunyai bentuk yang agak kompak dengan perototan yang cukup baik dengan pertumbuhan dapat

mencapai 50--100 g/hari (Sutama *et al.*, 2013). Ukuran tubuh kambing Jawarandu lebih kecil daripada kambing PE, bobot badan untuk ternak jantan berkisar pada 25--60 kg dan betina berkisar pada 20--40 kg.

Kambing jawarandu mempunyai bentuk yang agak kompak dengan perototan yang cukup baik dengan pertumbuhan dapat mencapai 50--100 g/hari (Sutama *et al.*, 2013). Ukuran tubuh kambing Jawarandu lebih kecil daripada kambing PE, bobot badan untuk ternak jantan berkisar pada 25--60 kg dan betina berkisar pada 20--40 kg.

Kambing Jawarandu jantan dan betina sama-sama memiliki tanduk lurus ke atas atau ke samping, garis wajahnya tidak begitu melekung seperti kambing PE, ciri yang lain kambing ini adalah bentuk telinganya lebar, terbuka, panjang, terkulai serta tidak melipat, warna tubuhnya dominan putih, coklat muda, dan coklat (Lestari, 2009). Kambing Jawarandu, bersifat proliflik yaitu mampu melahirkan dua, tiga atau bahkan empat ekor tiap kelahiran (Andriani *et al.*, 2003). Kambing Kacang dapat beranak tunggal maupun kembar (Prawirodigde *et al.*, 2003).

2.2 Pakan

Pakan merupakan bahan pangan yang diberikan kepada hewan ternak, seperti bungkil kopra, onggok, pollard, bungkil kelapa, bungkil sawit, dan tepung ikan ini secara kolektif disebut bahan pakan. Oleh karena itu, istilah pakan mengacu pada makanan yang diberikan kepada ternak. Nutrisi terpenting bagi ternak adalah protein, karbohidrat, Vitamin, dan mineral. Protein adalah bahan struktural untuk membangun dan memelihara struktur tubuh, dan karbohidrat menyediakan energi untuk produksi dan aktivitas kerja, atau untuk penyimpanan lemak, sedangkan Vitamin dan mineral yang berfungsi mengatur proses internal dan mengatur pembentukan tubuh (Fauziyah, 2021).

Pakan untuk ternak ruminansia dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu hijauan dan konsentrat. Hijauan menjadi pondasi utama dalam formula pakan

untuk ternak ruminansia, sedangkan konsentrat ditambahkan untuk melengkapi zat gizi yang mungkin tidak tercukupi oleh hijauan (Tillman *et al.*, 1998).

Hijauan pakan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia untuk kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi tanpa menimbulkan kerugian bagi ternak serta memiliki palatabilitas yang tinggi (Dharmaseno *et al.*, 2021).

Hijauan pakan menjadi pondasi dalam pengembangan peternakan ruminansia, karena perencanaan awal adalah ketersediaan hijauan pakan dalam bentuk hamparan tanaman sumber hijauan pakan sehingga akan menentukan tingkat produksi ternak. Pengadaan hijauan pakan dalam segi kualitas, kuantitas dan kontinuitas menjadi kendala pengembangan peternakan ruminansia (Budiman *et al.*, 2012) Porsi hijauan pakan dalam ransum ruminansia mencapai 40--80% dari total bahan kering ransum atau sekitar 1,5--3,0% dari bobot hidup ternak (Abdullah *et al.*, 2005).

Kandungan nutrisi dalam ransum di peternakan rakyat umumnya terdiri dari bahan utama hijauan, seperti daun singkong, serta pakan yang kaya akan protein dan serat, seperti onggok dan bungkil sawit atau bungkil kopra. Menurut beberapa literatur, limbah singkong (daun) mengandung Vitamin C sebanyak 103 mg per 100 gram (Kemenkes, 2018). Sementara itu, Vitamin E tidak terdapat dalam daun singkong, melainkan pada umbi singkong, namun tidak ada informasi yang valid mengenai jumlah kandungan Vitamin tersebut.

Konsentrat merupakan bahan pakan yang digunakan bersama dengan bahan pakan lainnya untuk meningkatkan keseimbangan gizi pakan dan dimaksudkan untuk dicampur sebagai bahan tambahan atau pakan tambahan. Menurut Sudarmono dan Sugeng (2008), pakan konsentrat adalah pakan yang berkonsentrasi tinggi dengan kandungan serat kasar yang relatif rendah dan mudah dicerna, pakan konsentrat ini meliputi bahan makanan yang berasal dari biji-bijian seperti jagung giling, dedak, bungkil dan berbagai umbi-umbian. Pakan yang berkualitas adalah pakan yang kandungan protein, lemak, karbohidrat mineral dan Vitaminnya seimbang (Kusumastuti, 2017).

Pakan konsentrat merupakan pakan dengan kandungan serat kasar yang rendah dan kandungan nutrisi yang tinggi untuk pangan tersebut, bahan pakan konsentrat juga dapat digambarkan sebagai semua bahan pakan dengan kandungan serat kasar kurang dari 18% dan TDN-nya diatas 60% berdasarkan bahan kering. Konsentrat untuk ternak kambing umumnya disebut pakan penguat atau bahan baku pakan yang memiliki kandungan serat kasar kurang dari 18% dan mudah dicerna (Murtidjo, 1993). Penambahan konsentrat ke dalam ransum ternak bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat makanan ternak dan meningkatkan kemampuan ternak untuk mencerna bahan ransum kering yang akan menghasilkan produksi ternak yang lebih tinggi dan peningkatan efektivitas penggunaan ransum.

Onggok sebagai salah satu bahan pakan, diketahui tidak memiliki kandungan Vitamin yang spesifik, tetapi mengandung karbohidrat, protein, dan serat. Pakan ternak lainnya seperti konsentrat dapat juga membantu memenuhi kebutuhan ternak. Kandungan Vitamin C dan E dalam bungkil sawit dan kopra tidak dijelaskan secara rinci. Bungkil sawit adalah limbah padat yang dihasilkan dari proses ekstraksi minyak dari biji inti sawit, sedangkan bungkil kopra berasal dari sisa ekstraksi minyak dari daging buah kelapa kering. Minyak yang dihasilkan dari kedua bahan ini diketahui mengandung Vitamin E yang sangat tinggi, sehingga ada kemungkinan bahwa sejumlah Vitamin E masih tertinggal setelah proses ekstraksi, meskipun dalam jumlah yang lebih rendah dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan dari masing-masing kelapa. Namun, tidak ada jurnal yang secara jelas menyebutkan berapa banyak Vitamin E yang terdapat dalam bungkil sawit dan bungkil kopra.

2.3 Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) sudah sejak lama dikenal sebagai salah satu anti oksidan yang berguna membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan garam empedu dan meningkatnya pembentukan garam empedu maka ekskresi kolesterol meningkat sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Vitamin C adalah

nutrisi penting bagi manusia dan hewan dan menjelaskan karakteristik Vitamin C termasuk golongan Vitamin yang larut dalam air, mempunyai sifat asam dan sifat pereduksi kuat (Wadge, 2003).

Vitamin C memiliki peran penting yaitu antioksidan bagi kesehatan, antioksidan diperlukan untuk mencegah stress oksidatif. Stress oksidatif adalah kondisi ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas yang ada dengan jumlah antioksidan di dalam tubuh (Connors *et al.*, 1992) menyatakan bahwa untuk meningkatkan efektivitas penggunaan antioksidan, akan lebih bermanfaat apabila digunakan lebih dari satu macam jenis antioksidan dan telah dibuktikan bahwa kombinasi dua antioksidan bersama-sama mampu menghambat terjadinya katalisis pada proses oksidasi.

Vitamin C juga mampu meminimalkan kerusakan membran plasma akibat peroksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas (Yahaq *et al.* 2019). Vitamin C berfungsi melindungi sel darah putih dari enzim yang dilepaskan saat mencerna bakteri yang telah ditelannya, sintesa hormon-hormon steroid dari kolesterol, membantu dalam pembentukan kolagen, menyembuhkan penyakit sariawan, proses penyembuhan luka serta daya tahan tubuh melawan infeksi dan stress dan sebagai antioksidan (Sibagariang, 2010).

Kebutuhan harian untuk kambing dengan Vitamin C tidak menjelaskan secara rinci jumlah konsumsinya, tetapi harus memastikan setiap harinya dapat diberikan baik dengan pakan atau suplemen tambahan seperti Vitamin yang dapat diberikan melalui pakan, secara oral atau injeksi. Hal ini juga disampaikan oleh (Matsui, 2012) kebutuhan kambing Vitamin C sejauh ini, sulit untuk memastikan bahwa hewan yang mampu mensintesis endogen, sehingga tidaklah mudah untuk menentukan kebutuhan nyata Vitamin C pada ternak ruminansia.

2.4 Vitamin E

Vitamin E merupakan salah satu Vitamin yang larut dalam lemak dan memiliki antioksidan alami yang paling penting dan merupakan antioksidan yang berfungsi untuk melindungi sel dan jaringan dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas lipoperoksidatif (Tamzil *et al.*, 2022). Ternak membutuhkan Vitamin E karena sifat antioksidannya yang membantu perkembangan embrio dan fertilitas ternak. Radikal bebas yang meningkat menyebabkan pertahanan tubuh berkurang, yang menyebabkan stres pada ternak dan menurunkan produksi kambing. Antioksidan memainkan peran penting dalam mencegah kerusakan radikal bebas dan asupan antioksidan yang cukup ke tubuh ternak dapat membantu mengurangi stress. Selain sebagai antioksidan Vitamin E juga berperan penting dalam proses reproduksi karena Vitamin E tersebut membantu dalam pembentukan embrio (Wiradimadja *et al.*, 2010).

Vitamin E berfungsi sebagai donor ion hidrogen untuk radikal bebas. Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan (Winarsi, 2007). Radikal bebas dapat digolongkan sebagai oksidan karena kemampuan mereka untuk menarik elektron dan mengubah molekul menjadi radikal. Namun, tidak semua oksidan dapat digolongkan sebagai radikal bebas karena kemampuan mereka untuk menarik elektron. Daya rusak radikal bebas jauh lebih besar, dibanding dengan oksigen biasa. Reaksi rantai tersebut akan berhenti apabila di dalam sel terdapat antioksidan (Sareharto dan Wijayabadi, 2010).

Pemberian Vitamin E kepada hewan ternak dapat bertindak sebagai reduktor, dan menangkap radikal bebas. Vitamin E merupakan salah satu Vitamin yang aktivitas antioksidannya tinggi dibanding dengan antioksidan lain. Vitamin E berfungsi sebagai pemelihara keseimbangan intraselluler, dan sebagai antioksidan (Alava *et al.*, 1993). Vitamin E berperan penting untuk meningkatkan multiplikasi limfosit T, aktivitas sel sitotoksik, dan aksi makrofag yang lebih besar dalam memerangi infeksi ketika dikonsumsi, yang menunjukkan peran pentingnya dalam

meningkatkan respons imun. Peningkatan Vitamin E juga menghambat aktivasi enzim protein kinase yang menyebabkan penurunan trombosit dan menurunkan akumulasi superoxide dalam sel makrofag (Gay dan Meydani, 2001). Berdasarkan informasi yang dikeluarkan oleh NRC (1985) kebutuhan harian kambing terhadap Vitamin E yaitu sebanyak 15 IU/ekor/hari.

2.5 Darah

Darah merupakan cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup (kecuali tumbuhan) cairan ini berfungsi untuk mengangkut bahan kimia yang dihasilkan dari metabolisme, memberikan nutrisi dan oksigen yang diperlukan oleh jaringan tubuh, dan melindungi tubuh dari virus dan bakteri (Sholeha *et al.*, 2020), Kandungan darah memiliki peran sebagai indikator kondisi kesehatan ternak yang dapat diamati melalui analisis zat kimia di dalamnya termasuk kadar kolesterol, trigliserida, dan glukosa. Darah menyediakan tubuh dengan nutrisi, mengangkut sisa metabolisme, dan mengandung berbagai komponen yang membentuk sistem kekebalan tubuh untuk mencegah berbagai penyakit (Malo *et al.*, 2021).

Darah memiliki peran penting sebagai cairan pengangkut makanan ke seluruh tubuh dan membawa sisa metabolisme untuk dikeluarkan. Volume darah secara relatif menyumbang sekitar 5 hingga 10% dari berat badan, tergantung pada kondisi nutrisi dan spesies hewan (Tillman *et al.*, 1998). Sebagai cairan yang mengangkut makanan ke seluruh tubuh dan membawa sisa metabolisme keluar dari tubuh, darah sangat penting. Fungsi-fungsi darah adalah sebagai berikut:

- a. membawa nutrien yang telah disiapkan oleh saluran pencernaan menuju ke jaringan tubuh,
- b. mengantarkan oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh,
- c. mengangkut produk buang dari berbagai jaringan menuju ginjal untuk di ekskresikan.

2.6 High Density Lipoprotein (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) jenis lipoprotein yang berfungsi untuk membawa kolesterol yang berlebih dari arteri dan jaringan tubuh kembali ke hati, di mana kolesterol dapat diproses dan dikeluarkan. HDL sering disebut sebagai "kolesterol baik" karena membantu mengurangi risiko penyakit jantung dengan membawa kolesterol yang berlebih dari berbagai bagian tubuh kembali ke hati, di mana kolesterol dapat diproses dan dikeluarkan. Penurunan HDL disebabkan oleh masuknya kolesterol dari lipoprotein yang potensial kolesterolnya rendah HDL menuju membran sel, dan penggunaan HDL untuk sintesis senyawa steroid seperti hormon atau garam empedu di hepar (Murray *et al.*, 2003). HDL berfungsi sebagai pengikat kolesterol dalam darah agar tidak mengendap pada dinding pembuluh darah dan mereka juga memiliki senyawa antiaterogenik, yang berarti mereka mencegah penyakit jantung. Makanan yang mengandung tinggi HDL dapat mencegah penyakit jantung karena dapat diserap oleh tubuh di dalam usus halus dan didistribusikan ke dalam aliran darah. Selanjutnya, digunakan untuk mengangkut kolesterol dari jaringan ke hati (Rampengan, 2015).

Kolesterol HDL, yang merupakan lipoprotein dengan banyak protein dan sedikit lemak, bertindak seperti vacuum cleaner, menghisap kolesterol berlebih dari jaringan dan sel untuk dibawa ke hati, yang kemudian menggunakannya untuk membuat empedu atau mendaur ulangnya (Mason, 2008). *High Density Lipoprotein* bertanggung jawab untuk mengikat kolesterol berlebih dan mengangkutnya ke sel hati melalui aliran darah. Kadar HDL tinggi mengurangi risiko aterosklerosis dengan mengangkut kolesterol dari jaringan perifer ke hati (Faisal *et al.*, 2018). Tingginya kadar HDL merupakan indikasi yang baik karena dapat menurunkan risiko aterosklerosis, melalui deposisi kolesterol dari jaringan perifer ke hati. Menurut Basmaeil *et al* (2023), kandungan normal kadar HDL kambing berkisar 41,05 mg/dl--50,29 mg/dl, dan pada hasil penelitian (Sudarmi *et al.*, 2012) yang kadar HDL normal kambing berada pada kisaran 37,7--45,00 mg/dl.

2.7 Low Density Lipoprotein (LDL)

Low Density Lipoprotein (LDL) merupakan salah satu jenis lipoprotein yang mengandung banyak kolestrol dan sedikit protein. LDL sering disebut sebagai "kolestrol jahat" karena kadarnya yang tinggi dapat menyebabkan penumpukan plak di arteri. Tingginya kandungan lemak dalam pakan dapat menyebabkan peningkatan kadar LDL dalam sirkulasi darah, yang merupakan lipoprotein kaya kolesterol (Muhajir, 2002). Penumpukan plak di arteri dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah, sehingga sirkulasi darah terganggu. Hal ini dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, seperti serangan jantung dan stroke. Dalam kondisi ideal. Kolestrol LDL yang normal adalah bila kadarnya dalam darah di bawah 100 mg/dl. Kolestrol LDL 100--129 mg/dl dimasukkan kategori perbatasan, apabila di atas 130 mg/dl dan disertai faktor risiko lain seperti merokok, obesitas, diabetes, tidak olahraga, apalagi jika sudah mencapai 160 mg/dl atau lebih (Pujani, 2014).

Menurut hasil penelitian Hatta *et al* (2019), kadar LDL dalam darah kambing normal berada pada kisaran 19,7--49,12 mg/dl, dan pada hasil penelitian (Sudarmi *et al.*, 2012) yaitu berkisar antara 29,90--38,00 mg/dl, LDL bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol dari hati ke jaringan tubuh dan merupakan jalur utama distribusi kolesterol dalam tubuh. Karena itu, konsentrasi kolesterol memengaruhi kadar LDL dalam darah, dan HDL bertanggung jawab untuk mengembalikan kolesterol yang terlalu banyak yang dibawa oleh LDL ke hati (Hasanuddin *et al.*, 2013). Pemberian Vitamin yang sesuai dengan kebutuhan hewan dapat menghasilkan peningkatan kadar HDL atau penurunan kadar LDL.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 31 Januari 2025--06 Maret 2025 di Peternakan Sinau Farm, Kecamatan Karangrejo, Metro Utara, Provinsi Lampung.

Pemeriksaan Kadar HDL dan LDL di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang individu berjumlah 12 unit, thermohygrometer htc-2, timbangan gantung kapasitas 50kg, timbangan digital kapasitas 7kg, timbangan analitik kapasitas 0,001, tali tambang, angkong, ember, sekop, sapu lidi, karung, terpal, kertas tata letak perlakuan, *Sput/Disposable Syringe*, *holder sput*, alkohol 70%, kapas, 12 tabung gel, *ice gel*, *styrofoam box*, lakban, *Analyzer Kenza 240 tx*, cup sampel, *handscoon*, masker, jas laboratorium, mikropipet 200 µl, tip kuning, reagen HDL dan LDL, blangko, alat tulis dan *handphone*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 12 kambing Jawarandu jantan umur 1--2 tahun dengan bobot tubuh 23--38 kg, Vitamin C dan E dalam bentuk serbuk, darah kambing, ransum *complete feed*, serta air minum.

Kandungan bahan dan ransum yang disusun memiliki kandungan nutrisi disajikan pada Tabel 1,2, dan 3

Tabel 1. Kandungan nutrisi *complete feed*

Bahan Pakan	PK	SK	LK	Abu	BETN
<i>Complete Feed</i>	------(BK%)-----				
	16,17	17,87	7,62	6,44	51,87

Sumber : Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan
Pernakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum

Bahan Pakan	PK	SK	LK	Abu	BETN
	------(BK%)-----				
Daun Singkong	20,98	19,64	5,08	6,73	47,56
Onggok	4,29	16,08	1,96	2,17	75,50
Bungkil Sawit	19,05	16,83	15,32	6,11	42,68
Bungkil Kopra	27,43	13,56	13,51	8,88	36,62
Mineral	0	0	0	100	0

Sumber : Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan
Pernakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

Tabel 3. Imbangan kandungan nutrisi ransum basal

Bahan Pakan	Imbangan	PK	SK	LK	Abu	BETN
		------(BK%)-----				
Daun singkong	50	10,49	9,82	2,54	3,36	23,78
Onggok	30	1,28	4,82	0,58	0,65	2,26
Bungkil sawit	10	1,90	1,68	1,53	0,61	4,26
Bungkil kopra	9	2,46	1,22	1,21	0,79	3,29
Mineral	1	0	0	0	1,0	0
Total	100	16,13	17,54	5,86	6,41	33,59

Sumber : Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan
Pernakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan 12 ekor kambing Jawarandu jantan dengan menggunakan metode eksperimental dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, adapun perlakuannya adalah:

P0 : ransum basal tanpa penambahan Vitamin C dan E

P1 : ransum basal + Vitamin C 100 mg/ekor/hari

P2 : ransum basal + Vitamin E 50 IU/ekor/hari

P3 : ransum basal + Vitamin C 100 mg/ekor/hari + Vitamin E 50 IU/ekor/hari

Tata letak percobaan dapat dilihat di Gambar 2.

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

Gambar 2. Tata letak percobaan

Keterangan:

P : Perlakuan

U : Ulangan

3.3.2 Persiapan penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap persiapan kandang dan kambing.

Tahap persiapan adalah :

1. menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian;
2. melakukan sanitasi kandang penelitian, tempat pakan, dan tempat air minum;
3. memberikan tanda penomoran pada kandang penelitian yang digunakan sesuai dengan perlakuan yang akan digunakan;
4. menimbang dan memasukkan kambing dalam kandang individu yang telah disiapkan sebelumnya dan sesuai dengan rancangan percobaan dan tata letak yang ditentukan;
5. menyiapkan ransum basal yang dibuat oleh Peternakan Sinau Farm.

3.3.3 Pembuatan ransum basal

Ransum basal yang digunakan di Peternakan Sinau Farm yaitu ransum *complete feed* yang dibuat sendiri. Bahan penyusun ransum *complete feed* yaitu terdiri dari limbah daun singkong, bungkil kopra, bungkil sawit, onggok, dan mineral. Setiap pagi, untuk memenuhi kebutuhan ransum dalam satu hari, bahan ransum ini dicampur menjadi satu hingga homogen. Untuk pemberian ransum diberikan pada pukul 07.00 pagi hari dan pukul 16.00 sore hari.

3.3.4 Tahap pemeliharaan

Pemeliharaan berlangsung selama 35 hari dan kambing diberikan ransum basal yang digunakan di Peternakan Sinau Farm, yaitu ransum *complete feed* yang diberikan sehari dua kali pada pukul 07.30 WIB pagi hari dan pukul 16.00 WIB sore hari. Pemberian ransum ternak sebanyak 2 kg pada pagi hari dan 2 kg pada sore hari. Untuk pemberian air minum bagi ternak pada penelitian ini diberikan 1 jam setelah ternak diberikan ransum, dengan cara diantarkan satu per satu pada setiap kandang kambing menggunakan ember kecil.

3.3.5 Suplementasi vitamin C dan E

Suplementasi Vitamin C dan E pada kambing dilakukan pada pagi hari sebelum ternak diberikan ransum basal, menggunakan metode *oral* dengan menggunakan *sputit* tanpa jarum kepada ternak kambing sesuai dosis perlakuan yang ditentukan. Dosis Vitamin C dan E yang diberikan yaitu Vitamin C 100 mg/ekor/hari dan Vitamin E 50 IU/ekor/hari, untuk perlakuan yang diberikan Vitamin C yaitu P1 dan P3 dengan total 6 ekor kambing, jadi dosis yang diperlukan yaitu $6 \text{ ekor} \times 100 \text{ mg} = 600 \text{ mg}$, untuk perlakuan yang diberikan Vitamin E yaitu P2 dan P3 dengan total 6 ekor kambing, Vitamin E 50 IU setara dengan 22,5 mg, jika menggunakan konversi untuk Vitamin E sintesis (0,45 mg per IU), jadi dosis yang diperlukan yaitu $6 \text{ ekor} \times 22,5 \text{ mg} = 135 \text{ mg}$. Vitamin C dan Vitamin E berupa serbuk yang dilarutkan ke dalam 10 ml air untuk setiap dosis perlakuan.

3.3.6 Pelaksanaan penelitian

Penelitian dilakukan selama 35 hari, dengan menempatkan kambing pada kandang individu. Perlakuan diberikan pada setiap pagi hari dengan cara diberikan ke dalam mulut kambing Jawarandu jantan, menggunakan *sprit* tanpa jarum sebelum ransum basal diberikan. Ransum basal yang diberikan tidak ada tambahan lain dan sesuai perlakuan, P0: ransum basal (tanpa Vitamin C dan E), P1: ransum basal + Vitamin C, P2: ransum basal + Vitamin E, P3: ransum basal + Vitamin C dan Vitamin E. Sampel darah diambil pada hari ke-28 dan dilakukan pemeriksaan kadar HDL dan LDL di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

3.4 Pengambilan Data

3.4.1 Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke 28 masa perlakuan, karena pada jangka waktu tersebut pengaruh perlakuan sudah stabil di dalam darah (Zhong *et al.*, 2011). Pengambilan sampel darah dilakukan pada kambing Jawarandu Jantan dengan cara mengambil sampel darah 3 ml dari vena jugularis dengan menggunakan *sprit* kemudian dimasukkan ke dalam tabung gel, lalu memasukkan tabung yang sudah diberi kode ke dalam *styrofoam box* yang berisi *ice gel*. Uji kadar HDL dan LDL dilakukan di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

3.4.2 Pemeriksaan kadar HDL dan LDL

Pemeriksaan HDL dan LDL yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. persiapan cup sampel dan memberi label pada masing-masing cup sampel;
2. menambahkan sekitar 3 ml sampel ke dalam cup, lalu menekan tombol patient entry. Setelah itu menginputkan identitas sampel serta memilih parameter uji, baik itu HDL atau LDL;
3. menempatkan cup sampel pada *Tray Kenzo* sesuai dengan nomor identifikasi saat data kambing dimasukkan untuk pengujian sampel;

4. mengklik tombol *exit* hingga muncul menu awal *Tray Kenzo* akan menampilkan warna hijau pada lokasi yang sesuai untuk meletakkan sampel setelah pengujian diorder;
5. memeriksa bahwa reagen untuk HDL atau LDL sudah ditempatkan dengan benar,
6. memilih tombol start lalu select test untuk memilih parameter pengujian yang akan dijalankan, yaitu HDL atau LDL;
7. mengklik tombol *calibration* (kalibrasi alat dimulai);
8. menunggu hingga hasil pengujian HDL atau LDL muncul;
9. mencatat hasil pada formulir yang telah disiapkan oleh Klinik Pramitra Biolab Indonesia.

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu HDL dan LDL pada serum darah kambing Jawarandu jantan dengan suplementasi Vitamin C dan Vitamin E, dan kombinasinya.

3.6 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

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi vitamin C 100 mg/ekor/hari dan vitamin E 50 IU/ekor/hari menghasilkan HDL dan LDL yang paling baik, dibandingkan tanpa pemberian vitamin C dan E.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. U. K. I., Karti, P. D. M. H., & Hardjosoewignyo, S. (2005). Reposisi tanaman pakan dalam kurikulum Fakultas Peternakan. *Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor*, 16, 11-17.
- Adriani, A. S., Sutardi, T., Manalu, W., & Utama, I. K. (2003). Optimasi produksi anak dan susu kambing Peranakan Etawah dengan superovulasi dan suplementasi seng. In *Forum Pascasarjana. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor* (Vol. 26, No. 4, pp. 335-352).
- Alava, V. R., Kanazawa, A., Teshima, S., & Koshio, S. (1993). Effects of Dietary Vitamins A, E, and C on the Ovarian Development of *Penaeus japonicus* maturation on the essentiality of these Vitamins specific to gonadal maturation in penaeid prawns is scant and fragmentary. The development of effective and analyzed se. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59(7), 1235–1241.
https://doi.org/https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/59/7/59_7_123%205/pdf
- Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik Indonesia 2023. Badan Pusat Statistik. Diakses pada 09 Oktober 2024.
- Basmaeil, S. M., Suliman, G. M., Al Garadi, M. A., Al-Badwi, M. A., M. M., Al-Harbi, F. S., El-Waziry, A. M., Alhidary, I. A., & Swelum, A. A. (2023). Effects of increasing levels of lasalocid supplementation on growth performance, serum biochemistry, ruminal fermentation profile, in vitro nutrient digestibility, and gas production of growing goats. *Frontiers in Veterinary Science*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1181426>
- Budiman, Soetrisno, R. D., Budhi, S. P. S., & Indrianto, A. (2012). Morphological characteristics, productivity and quality of three napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum) cultivars harvested at different AGE. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 37(4), 294–301.
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jitaa/article/view/7440>
- Cook, N. R., Albert, C. M., & Gaziano, J. M. (2007). A Randomized Trial of Vitamin C and E and Beta Carotene in the Secondary Prevention of Cardiovascular Events in Women. *JAMA Internal Medicine*, 167.

- Collins, R. (2003). Heart Protection Study Collaborative Group: MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol-lowering with simvastatin in 5963 people with diabetes: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*, 361, 2005-2016.
- Connors, K. A, G., C. Amidon, & J. J Stella. 1992. Stabilitas Kimiawi Sediaan Devendra, C., dan Burns, M. (1994). Produksi kambing di daerah tropis. Penerbit ITB. Bandung.
- Cunningham, J. 2002. The Glucose/Insulin System and Vitamin C :Implications insulin-dependent Diabetes Mellitus. *Jam Col Of Nutrl.* 17(2):105-8.
- Dharmaseno Valgunadi, Bahrn, Nur Hidayat, & Adi Fathul Qohar. (2021). Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Dan Npk Terhadap Produksi Segar Dan Rasio Daun Dan Batang Rumput Gajah Mini Defoiasi Ke-3. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*, 1(02), 70–78.
<https://jurnal.umnu.ac.id/index.php/jspn/article/view/379>
- Faisal, F., Rochana, A., & A Kamil, K. (2018). Kajian Kandungan Kimia Darah Dan Pertambahan Bobot Badan Domba Garut Betina Lepas Sapih Dengan Imbangan Protein Dan Energi Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 17(2), 94.
<https://doi.org/10.24198/jit.v17i2.15855>
- Fauziyah, YA. (2021). Manajemen Pemberian Pakan Ternak Domba.
<https://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/99205/Manajemen-Pemberian-Pakan-Ternak-Domba/>
- Gani, V. G., Swacita, I. B. N., & Agustina, K. K. (2022). Ketahanan Daging Kambing yang Disimpan pada Suhu Ruang. *Buletin Veteriner Udayana*, 14(5), 491-501.
- Gay, R., & Meydani, S. N. (2001). The Effects of Vitamin E, Vitamin B 6 , and Vitamin B 12 on Immune Function . *Nutrition in Clinical Care*, 4 (4), 188–198.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-5408.2001.00142.>
- Hanawati, (2023). Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 7(4), 000.
<https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/676>
- Hardianti, B., Anwar, I., Sida, N. A., Sumiati, E., Rita, R. S., Amin, A., Suherman, Jati, M. A. S., Nasruddin, N. I., Larasati, M. D., Salman, & Dewi, Y. R. (2023). Biokimia Advance. In *Jurnal Ilmu Pendidikan* (Vol. 7, Issue 2).

- Hasanuddin, S., Yunianto, V. D., & Tristiarti. (2013). Profil Lemak Darah pada Ayam Broiler yang Diberi Pakan Step Down Protein dengan Penambahan Air Perasan Jeruk Nipis sebagai Acififier. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 3(1), 11–17.
<https://doi.org/https://journal.unhas.ac.id/index.php/peternakan/article/view/724/521>
- Hatta, M., Priyanto, R., Mas, M. S., & Prahesti, K. I. (2019). Chemical characteristic and cholesterol level of local sheep with intensive fattening. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 247 (1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/247/1/012025>
- Idamokoro, E. M., Falowo, A. B., Oyeagu, C. E., & Afolayan, A. J. (2020). Multifunctional activity of Vitamin E in animal and animal products: A review. *Animal Science Journal*, 91(1), 1–18.
<https://doi.org/10.1111/asj.13352>
- Kemenkes, R. I (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Direktorat Jendral Kesehatan Masyarakat. Jakarta
- Khan, M. Z., Ma, Y., Xiao, J., Chen, T., Ma, J., Liu, S., Wang, Y., Khan, A., Alugongo, G. M., & Cao, Z. (2022). Role of Selenium and Vitamins E and B9 in the Alleviation of Bovine Mastitis during the Periparturient Period. *Antioxidants*. 11: 657.
- Kim, J. H., Mamuad, L. L., Yang, C. J., Kim, S. H., Ha, J. K., Lee, W. S., Cho, K. K., & Lee, S. S. (2012). Hemato-biochemical and cortisol profile of Holstein growing-calves supplemented with Vitamin C during summer season. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(3), 361–368.
<https://doi.org/10.5713/ajas.2011.1143>
- Kurnyawan, R. (1994). Pengaruh Pemberian Konsentrat dan Vitamin C terhadap Kualitas dan Kuantitas Semen Kambing Kacang Jantan. *SKRIPSI. Universitas Airlangga*.
- Kusumastuti, T. A. (2017). Kelayakan Usaha Ternak Kambing Menurut Sistem Pemeliharaan, Bangsa, dan Elevasi di Yogyakarta. *Sains Peternakan*, 10 (2), 75.
<https://jurnal.uns.ac.id/Sains-Peternakan/article/view/4868>
- Lestari, A. R. (2009). Penampilan Reproduksi Kambing Jawarandu (Studi kasus di PT Widodo Makmur Perkasa, Provinsi Lampung).
- Litwack, G. (2007). *Vitamins and Hormones; Advances in Research and Application*. London: Elsevier Academic press.

- Malo, P., Sompie, S., Narasiang, B., & Bahrin. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Hemoglobin dan Oksigen Dalam Darah dengan Sensor Oximeter Secara Non-Invasive. *Jurnal Riset Kesehatan*, 25(1), 181–188. <https://doi.org/https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/558/446>
- Mason, P. (2008). *Tourism impacts, planning and management*. Routledge.
- Murray, R. K. (2003). Biokimia Harper. (Penerbit Buku Kedokteran EGC).
- Murtidjo, B. A. (1993). Memelihara kambing sebagai ternak potong dan perah.
- Najdu, K. A. (2013). Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview. *Functional Foods: The Connection Between Nutrition, Health, and Food Science*, 10, 145–168. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.1201/b16307/functional-foods-leah-coles>
- NRC. (1985). *Nutrient Requirements of Sheep*. National Academy Press. Washington-DC.
- Padayatty, S.J., Katz, A., Wang, Y, (2003). Vitamin C as an Antioxidant: Evaluation of Its Role in Disease Prevention. *J. Journal of the American College of Nutrition*, 22(1), 18–35. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2003.10719272>
- Prakoso, Z. (2006). Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Kadar LDL dan HDL Kolesterol Serum Tikus Wistar Jantan Hiperlipidemia Setelah Perlakuan Jus Lidah Buaya. *Universitas Diponegoro*, 1–16. <https://doi.org/http://eprints.undip.ac.id/20393/1/Zulkarnain.pdf>
- Prawirodigde, S., Herawati, T., & Utomo, B. (2003). Penampilan peternakan kambing dan potensi bahan pakan lokal sebagai komponen pendukungnya di wilayah Propinsi Jawa Tengah. *Lokakarya Nasional Kambing Potong. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah*, 157-164.
- Pujani, N. K. S. D. (2014). Gambaran Kadar Kolestrol Total Pada Perokok Aktif Di Desa Bungaya Kecamatan Bebandem Kabupaten Karangasem. <https://doi.org/http://repository.poltekkes> <http://denpasar.ac.id/9600/1/Halaman%20Depan.pdf>
- Preston T.R & R.A Leng. 1987. Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in The Tropics and Sub-Tropics. Penambul Press. Armidale
- Rachmawati, A.D. (2016). Pengaruh Pemberian Vitamin C Dan Vitamin E Terhadap Kolestrol Total, HDL, LDL Pada Tikus Wistar. In *Toleransi Masyarakat beda Agama* (Vol. 30, Issue 28). <https://doi.org/https://repository.unair.ac.id/38844/>

- Rahayu S., M. Yamin, C. Sumantri & D.A. Astuti. (2017). Profil hematologi dan status metabolit darah domba Garut yang diberi pakan limbah tauge pada pagi atau sore hari. *Jurnal Veteriner*. 18(1): 38--45.
- Rampengan, S. H. (2015). Meningkatkan Kolesterol HDL Paradigma baru dalam pencegahan penyakit kardiovaskular. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 7(2), 89–98.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/biomedik/article/view/9324>
- Rosyidi, (2009). *Kualitas Kimia Daging Kambing Peranakan Etawah (PE) Jantan*. 4(2), 9–16.
<https://doi.org/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/87921899/136-libre.pdf>
- Saraharto, T. P., & Wijayahadi, N. (2010). *Kadar Vitamin E Rendah Sebagai Faktor Risiko Peningkatan Bilirubin Serum Pada Neonatus*. 11(5), 355–362.
<https://saripediatri.org/index.php/sari-pediatri/article/view/567>
- Sarwono, B. (1991). *Beternak kambing unggul*. Niaga Swadaya.
- Sarwono, B., & Mulyono, S. (2004). *Penggemukan Kambing Potong*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawan, B. S., & Farm, M. T. (2011). *Beternak Domba dan Kambing*. AgroMedia.
- Sholeha, (2020). Pengaruh Konsumsi Teh Hitam Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Remaja Dusun Jungkar Sukolilo Barat, Kecamatan Labang, Kabupaten Bangkalan, 40–45.
<https://doi.org/https://cihams.setiabudi.ac.id/index.php/proceeding/article/do%20wnload/8/7>
- Sibagariang, E. E., Julianie, R., & Nurzannah, S. (2010). Metodologi Penelitian Untuk Mahasiswa Diploma Kesehatan. *Trans Info Media: Jakarta*.
- Silalahi, J. (2006). Antioksidan dalam diet dan karsinogenesis. *Cermin Dunia Kedokteran*, 153, 42-47.
- Siregar, S. B. (1994). Ransum ternak ruminansia. *Penebar Swadaya*. Jakarta, 16.
- Sodiq, A. (2010). Pola Usaha Peternakan Kambing dan Kinerja Produktivitasnya. *Agripet*, 10(2), 1–9.
- Sodiq, I. A., & Abidin, I. Z. (2008). *Meningkatkan produksi susu kambing peranakan etawa*. AgroMedia.
- Steinshamn, H., & Leiber, F. (2023). Revision of Vitamin E recommendations for dairy cows in organic agriculture: a review-based approach. *Biological Agriculture and Horticulture*, 39(4), 223–246.

- Sudarmi, N., Suwandystuti, S. N. O., & Bata, M. (2012). Pengaruh penggunaan ampas bir terhadap konsumsi, profil lemak darah dan daging domba. In *Prosiding seminar nasional "pengembangan agribisnis peternakan menuju swasembada protein hewani Universitas Jenderal Soedirman* (pp. 89-94).
- Sudarmono, A. S., & Sugeng, Y. B. (2008). Edisi Revisi Sapi Potong. *Penebar Swadaya, Jakarta*.
- Suharyati, S., Siswanto, Hartono, M., & Adhianto, K. (2022). Improving Sperm Quality of Jawarandu Goats by Supplementation of Vitamin E and LCarnitine. *Journal of Animal Health and Production*, 10(3), 396–403. <https://researcherslinks.com/current-issues/Improving-Sperm-Quality-of-Jawarandu-Goats-by-Supplementation-of-Vitamin-E-and-L-Carnitine/34/1/5343/html>
- Sutama, I. K., dan Budiarsana. (2013). *Panduan lengkap kambing dan domba*. Penebar Swadaya.
- Tamzil, M. H., Indarsih, B., Jaya, I. N. S., & Haryani, N. K. D. (2022). Stres pengangkutan pada ternak unggas, pengaruh dan upaya penanggulangan. *Livestock and Animal Research*, 20(1), 48. <https://doi.org/10.20961/lar.v20i1.53135>
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprojodo, S., Prawirokusumo, S., dan Lebdoesoekojo, S. (1998). Ilmu makanan ternak. Cetakan ke-4. Gadjah Mada.
- Traber, M. G., & Stevens, J. F. (2011). Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective. *Free Radical Biology and Medicine*, 51(5), 1000– 1013. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2011.05.017>
- Turley, S., West, C., & Horton, B. (2018). The Role of Ascorbic Acid in the Regulation of Cholesterol Metabolism. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Wadge. (2003). Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals Expert Group on Vitamins and Minerals Contents. *Expert Group on Vitamins and Minerals, May*, 1–351. <https://doi.org/https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/vitmin2003.pdf>
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan alami dan radikal bebas: potensi dan aplikasinya dalam kesehatan* . Yogyakarta: Kanisius.
- Yahaq, M. A., Ondho, Y. S., & Sutiyono, B. (2019). Pengaruh Penambahan Vitamin C Dalam Pengencer Semen Sapi Limousin Yang Dibekukan Terhadap Kualitas Post Thawing. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 380–386. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.380-386>

Zhong, R., Xiao, W., Ren, G., Zhou, D., Tan, C., Tan, Z., Han, X., Tang, S., Zhou, C., & Wang, M. (2011). Dietary tea catechin inclusion changes plasma biochemical parameters, hormone concentrations and glutathione redox status in goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(12), 1681–1689.
<https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11007>