



INSTITUT PERTANIAN BOGOR

**OPTIMASI PRODUKSI SUSU KAMBING PERAH MELALUI
MANIPULASI RUMEN MENGGUNAKAN PROTEIN
TERPROTEKSI DAN AGEN DEFAUNASI**

TESIS

**ATHALLAH HANAN NURIMAN
D2501241036**

**SEKOLAH PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN
BOGOR
2026**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Optimasi Produksi Susu Kambing Perah melalui Manipulasi Rumen menggunakan Protein Terproteksi dan Agen Defaunasi” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister sains. Karya ini adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan Claude untuk memastikan logika penelitian dan argumen yang akan digunakan dalam menjelaskan hasil penelitian dan juga Chatgpt dalam membuat ringkasan visual dari penelitian yang sudah saya lakukan dengan konsep yang sudah ditentukan sebelumnya. Setelah menggunakan layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Athallah Hanan Nuriman
D2501241036

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026⁺
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

SOROTAN

ATHALLAH HANAN NURIMAN. Optimasi Produksi Susu Kambing Perah melalui Manipulasi Rumen menggunakan Protein Terproteksi dan Agen Defaunasi. Dibimbing oleh IDAT GALIH PERMANA dan DESPAL.

1. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh suplementasi protein terproteksi pada kambing perah Sapera.
2. Penelitian menggunakan 16 kambing Sapera dengan empat level suplementasi selama 49 hari.
3. Suplementasi meningkatkan konsumsi bahan kering dan produksi susu hingga 34,5%.
4. Hasil penelitian menunjukkan potensi peningkatan produktivitas dan profitabilitas usaha kambing perah.
5. Suplementasi protein terproteksi berpotensi diterapkan pada peternakan kambing perah rakyat.

HIGHLIGHTS

ATHALLAH HANAN NURIMAN. Optimization of Dairy Goat Milk Production through Rumen Manipulation Using Protected Protein and Defaunation Agent. Supervised by IDAT GALIH PERMANA and DESPAL.

1. This study evaluates the effects of protected protein supplementation in Sapera dairy goats.
2. The study used 16 Sapera goats with four supplementation levels for 49 days.
3. Supplementation increased dry matter intake and milk production by up to 34.5%.
4. The findings indicate potential improvements in dairy goat productivity and profitability.
5. Protected protein supplementation has potential for application in smallholder dairy goat farming.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

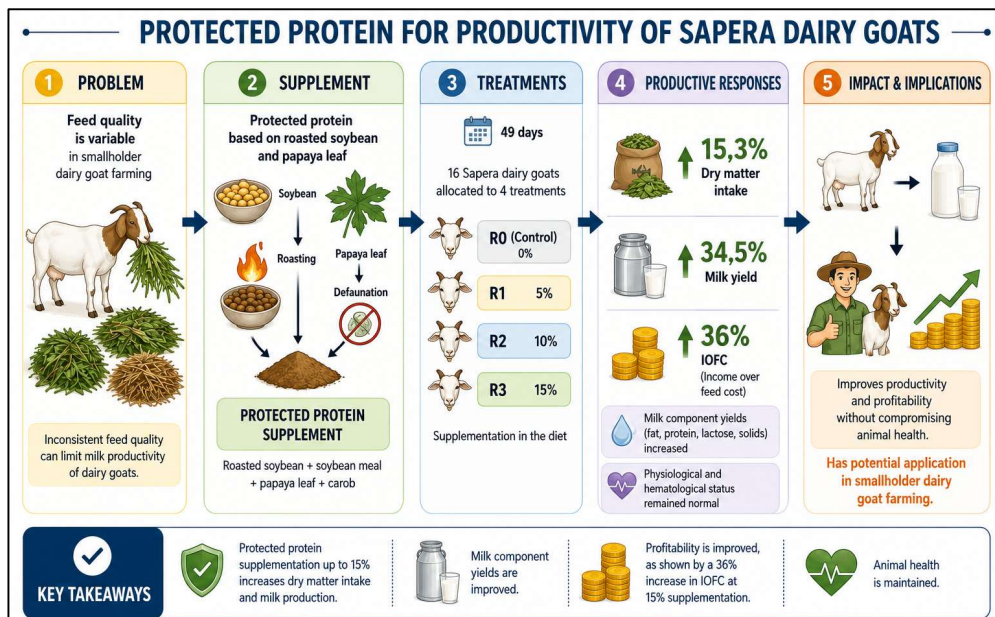
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN VISUAL



Suplementasi Protein Terproteksi pada Kambing Sapera

GRAPHICAL SUMMARY



Protected Protein Supplementation in Sapera Goats



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

ATHALLAH HANAN NURIMAN. Optimasi Produksi Susu Kambing Perah melalui Manipulasi Rumen menggunakan Protein Terproteksi dan Agen Defaunasi. Dibimbing oleh IDAT GALIH PERMANA dan DESPAL.

Indonesia masih menghadapi kesenjangan antara produksi dan kebutuhan susu nasional akibat kualitas pakan yang bervariasi pada peternakan rakyat. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh suplementasi protein terproteksi berbasis kedelai sangrai dan daun pepaya terhadap konsumsi, pencernaan, produksi dan kualitas susu, profil asam lemak, status fisiologis, hematologi, dan aspek ekonomi kambing perah Sapera. Sebanyak 16 ekor kambing Sapera diberi ransum kontrol (R0) dan suplementasi protein terproteksi 5% (R1), 10% (R2), dan 15% (R3) selama 49 hari menggunakan rancangan acak kelompok. Suplementasi meningkatkan konsumsi bahan kering sebesar 15,3% dan produksi susu sebesar 34,5% pada R3, disertai peningkatan produksi komponen susu. Seluruh level suplementasi tidak memengaruhi status fisiologis maupun hematologi ternak, sedangkan *income over feed cost* (IOFC) meningkat sebesar 36% pada R3. Disimpulkan bahwa suplementasi protein terproteksi berbasis kedelai sangrai dan daun pepaya efektif meningkatkan produktivitas dan profitabilitas usaha kambing perah rakyat tanpa mengganggu kesehatan ternak.

Kata kunci: defaunasi, kambing sapera, kedelai sangrai, produktivitas, protein terproteksi.

SUMMARY

ATHALLAH HANAN NURIMAN. Optimization of Dairy Goat Milk Production through Rumen Manipulation Using Protected Protein and Defaunation Agent. Supervised by IDAT GALIH PERMANA and DESPAL.

Indonesia continues to face a gap between milk production and national demand due to variable feed quality in smallholder dairy farming. This study evaluated the effects of supplementing a protected protein supplement based on roasted soybean and papaya leaf on feed intake, nutrient digestibility, milk production and composition, fatty acid profile, physiological status, hematological parameters, and economic performance of lactating Sapera goats. Sixteen goats were assigned to a control diet (R0) or diets supplemented with 5% (R1), 10% (R2), or 15% (R3) protected protein supplement for 49 days in a randomized block design. Supplementation increased dry matter intake by 15.3% and milk yield by 34.5% in R3, accompanied by higher milk component yields. Physiological and hematological parameters remained within normal ranges across treatments, while *income over feed cost* (IOFC) increased by 36% in R3. It is concluded that supplementation with a protected protein supplement based on roasted soybean and papaya leaf effectively improves the productivity and profitability of smallholder dairy goat farming without compromising animal health.

Keywords: defaunation, productivity, protected protein, roasted soybean, sapera goat



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Judul Tesis : Optimasi Produksi Susu Kambing Perah melalui Manipulasi
Rumen menggunakan Protein Terproteksi dan Agen Defaunasi
Nama : Athallah Hanan Nuriman
NIM : D2501241036

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, MSc.Agr

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Despal S.Pt., M.Sc.Agr

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan :
Prof. Dr. Ir. Dewi Apri Astuti M.S
NIP. 196110051985032001

Dekan Fakultas Peternakan :
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, MSc.Agr
NIP. 196705061991031001

Tanggal Ujian:
9 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Maret 2025 sampai Agustus 2025 dengan judul “Optimasi Produksi Susu Kambing Perah melalui Manipulasi Rumen menggunakan Protein Terproteksi dan Agen Defaunasi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing utama dan Prof. Dr. Despal S.Pt., M.Sc.Agr. selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing dan banyak memberi saran kepada penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Asep Sudarman, M.Rur.Sc. selaku dosen moderator seminar, serta kepada Prof. Dr. Ir. I Komang Gede Wiryawan selaku dosen penguji sidang tesis yang telah memberikan saran perbaikan kepada penulis sehingga tulisan ini dapat selesai.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayahanda Agus Susanto, ibunda Yakti Handayani, adinda Adha Ikhbar Musyaffa yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis hingga mampu menyelesaikan jenjang pendidikan magister.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan pendanaan melalui Program Penelitian Tesis Magister Kompetitif Tahun 2025 berdasarkan Kontrak Nomor 006/C3/DT.05.00/PL/2025. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada rekan baik sekaligus sahabat penulis Tarisa Shifa Amalia S.Pt., yang sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan tugas akhir. Penulis ingin juga menyampaikan terimakasih kepada rekan satu bimbingan dan penelitian penulis Dhona Arbi Nurlela, S.Pt., atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian. Serta terima kasih kepada Ibu Dian Anggraeni, S.Si selaku staff laboratorium Nutrisi Ternak Perah, dan Dr. Annisa Rosmalia, S.Pt., M.Si., yang telah banyak membantu dan memberi saran dalam penelitian. Terima kasih juga diucapkan kepada teman-teman lainnya yang telah memberikan semangat dan dukungan sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Athallah Hanan Nuriman

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Kondisi Lingkungan Kandang	12
3.2 Konsumsi Nutrien	12
3.3 Produksi Susu	14
3.4 Kualitas Susu	16
3.5 Asam Lemak Susu	17
3.6 Hematologi dan Metabolit Darah	20
3.7 Status Fisiologis	22
3.8 Kecernaan Nutrien	23
3.9 Aspek Ekonomi	24
IV SIMPULAN DAN SARAN	26
4.1 Simpulan	26
4.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Formulasi dan kandungan nutrisi suplemen protein	5
2	Kandungan nutrisi ransum perlakuan (%BK)	5
3	Konsumsi nutrisi harian (g ekor ⁻¹ hari ⁻¹) kambing perlakuan	13
4	Produksi susu kambing yang diberi ransum perlakuan	14
5	Kualitas susu kambing yang diberi ransum perlakuan	16
6	Asam lemak susu rantai pendek dan menengah kambing perlakuan	18
7	Asam lemak susu rantai panjang kambing perlakuan	18
8	Indeks kesehatan asam lemak susu kambing yang diberikan ransum perlakuan	19
9	Hematologi dan metabolit darah kambing yang diberi ransum perlakuan	20
10	Status fisiologis kambing perlakuan	22
11	Kecernaan nutrisi (%) kambing perlakuan	23
12	Aspek ekonomi dari ransum perlakuan	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil ANOVA parameter konsumsi bahan kering	33
2	Hasil ANOVA parameter produksi susu	33
3	Hasil ANOVA parameter protein susu	33
4	Hasil ANOVA parameter asam lemak kaproat	33
5	Hasil ANOVA parameter <i>conjugated linoleic acid</i>	33
6	Hasil ANOVA parameter <i>atherogenic index</i>	33
7	Hasil ANOVA parameter hemoglobin	34
8	Hasil ANOVA parameter basofil	34
9	Hasil ANOVA parameter glukosa darah	34
10	Hasil ANOVA parameter denyut jantung	34
11	Hasil ANOVA parameter suhu rektal	34
12	Hasil ANOVA parameter frekuensi nafas	34
13	Hasil ANOVA parameter pencernaan bahan kering	35
14	Hasil ANOVA parameter pencernaan bahan organik	35
15	Hasil ANOVA parameter pencernaan lemak kasar	35
16	Hasil ANOVA parameter pencernaan protein kasar	35
17	Hasil ANOVA parameter pencernaan serat kasar	35
18	Hasil ANOVA parameter pencernaan BETN	35
19	Hasil ANOVA parameter pencernaan TDN	36
20	Hasil ANOVA parameter biaya ransum per liter susu	36
21	Hasil ANOVA parameter biaya ransum per hari	36
22	Hasil ANOVA parameter efisiensi ekonomi	36
23	Hasil ANOVA parameter efisiensi penggunaan protein	36
24	Hasil ANOVA parameter efisiensi pakan	36