

OPTIMASI NUTRISI SAPI PERAH PADA SISTEM PETERNAKAN RAKYAT MELALUI IDENTIFIKASI RANSUM PENDUKUNG PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU

TRI WAHYU APRILIANA



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

@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan 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 DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Optimasi Nutrisi Sapi Perah pada Sistem Peternakan Rakyat melalui Identifikasi Ransum Pendukung Produksi dan Kualitas Susu” 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.

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

Bogor, April 2026

Tri Wahyu Apriliana
D2501241010



RINGKASAN

TRI WAHYU APRILIANA. Optimasi Nutrisi Sapi Perah pada Sistem Peternakan Rakyat melalui Identifikasi Ransum Pendukung Produksi dan Kualitas Susu. Dibimbing oleh IDAT GALIH PERMANA dan DESPAL.

Produksi susu dan kualitas susu, utamanya protein susu, pada sapi perah di Indonesia masih rendah sehingga perlu ditingkatkan. Ketinggian wilayah yang bervariasi di Indonesia memengaruhi produksi susu dan protein susu karena adanya perbedaan iklim yang tercermin dalam nilai *temperature-humidity index* (THI). Selain itu, variasi ketinggian wilayah juga berkaitan dengan perbedaan ransum yang diberikan pada ternak, yang dipengaruhi oleh perbedaan potensi dan ketersediaan bahan pakan di masing-masing wilayah. Peternakan sapi perah rakyat yang mendominasi sektor persusuan nasional menunjukkan variasi yang cukup besar dalam praktik pemberian ransum. Perbedaan komposisi ransum menyebabkan perbedaan pasokan dan variasi kecukupan makro- dan mikronutrien yang dibutuhkan untuk sintesis susu, seperti zink dan sulfur. Selain itu, perbedaan ransum juga memengaruhi ketersediaan dan keseimbangan nutrisi serta efisiensi pemanfaatan nitrogen oleh sapi perah yang tercermin dalam nilai *Milk Urea Nitrogen* (MUN), *Plasma Urea Nitrogen* (PUN), dan *Urinary Nitrogen* (UN). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengetahui ransum terbaik yang mampu mendukung performa susu dengan tetap memperhatikan nilai MUN, PUN, dan UN. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengetahui keragaan produksi susu dan protein susu di peternakan sapi perah rakyat di ketinggian wilayah berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi susu dan produksi protein susu di dataran tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan di dataran rendah. Sementara itu, kualitas susu tidak menunjukkan adanya perbedaan antar wilayah. Ransum di dataran tinggi menggunakan konsentrat yang lebih tinggi ($p < 0,05$) sehingga dapat mendukung peningkatan produksi susu, MUN, PUN, UN, dan produksi komponen susu termasuk produksi protein susu. Ransum di dataran tinggi dengan imbang hijauan:konsentrat sebesar 45:55 % bahan kering (BK) atau dengan penambahan onggok 4% dengan rasio hijauan:konsentrat:onggok sebesar 44:52:4 %BK memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi ($p < 0,05$) utamanya nutrisi protein kasar (PK) serta signifikan lebih rendah ($p < 0,05$) kandungan SK (serat kasar)-nya. Selain itu, ransum tersebut juga memiliki kemampuan dalam memenuhi kebutuhan PK yang lebih baik dibandingkan dengan ransum di dataran rendah. Kondisi tersebut mendukung peningkatan produksi susu, MUN, PUN, UN, dan produksi komponen susu termasuk produksi protein susu yang signifikan lebih tinggi dibandingkan di dataran rendah. Namun, penggunaan berbagai bahan pakan tambahan oleh peternak cenderung menurunkan produksi susu, sehingga ransum dengan imbang hijauan:konsentrat sebesar 45:55 %BK merupakan ransum yang paling optimal dan berpotensi sebagai langkah awal dalam upaya peningkatan produksi susu dan protein susu di peternakan rakyat baik di dataran tinggi ataupun di dataran rendah karena bahan penyusunnya mudah diakses dan praktis.

Kata kunci: ketinggian wilayah, produksi susu, protein susu, ransum, sapi perah

@Hak Cipta IPB University

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.

SUMMARY

TRI WAHYU APRILIANA. Nutritional Optimization of Dairy Cattle in Smallholder Farming Systems through Identification of Rations Supporting Milk Production and Milk Quality. Supervised by IDAT GALIH PERMANA and DESPAL.

Milk production and milk quality, particularly milk protein, of dairy cattle in Indonesia remain relatively low and therefore need improvement. Variations in altitude across Indonesia affect milk and milk protein production due to differences in microclimate, which are reflected in the temperature-humidity index (THI) values. In addition, differences in altitude are associated with variations in rations fed to the animals, influenced by differences in feed resource availability and potential in each region. Smallholder dairy farms, which dominate the national dairy sector, exhibit considerable variation in feeding practices. Differences in ration composition result in variations in the supply and adequacy of macro- and micronutrients required for milk synthesis, such as zinc and sulfur. Furthermore, ration differences influence nutrient availability and balance, as well as nitrogen utilization efficiency in dairy cows, which is reflected in Milk Urea Nitrogen (MUN), Plasma Urea Nitrogen (PUN), and Urinary Nitrogen (UN) values. Therefore, this study aimed to identify the most suitable ration to support milk performance while maintaining balanced nitrogen metabolism, as reflected by MUN, PUN, and UN values. Additionally, this study evaluated milk yield and milk protein production performance in smallholder dairy farming systems across different altitudes.

The results showed that milk yield and milk protein production of dairy cows in highland areas were higher than those in lowland areas. Meanwhile, milk quality did not differ between regions. Rations in highland areas contained a higher proportion of concentrate ($p < 0.05$), which supported increases in milk yield, MUN, PUN, UN, and milk component production, including milk protein. Rations in highland areas with a forage-to-concentrate ratio of 45:55 % dry matter (DM), or with 4% cassava pulp addition (forage:concentrate:cassava pulp ratio of 44:52:4 %DM), had higher nutrient content ($p < 0.05$), particularly crude protein (CP), and significantly lower crude fiber (CF) content ($p < 0.05$). These rations were also more capable of meeting crude protein requirements compared to those in lowland areas. This condition contributed to higher milk yield, MUN, PUN, UN, and milk component production, including milk protein, in highland areas. However, the use of various additional feed ingredients by farmers tended to reduce milk production. Therefore, the ration with a forage-to-concentrate ratio of 45:55% DM was identified as the most optimal and has strong potential as an initial strategy to improve milk yield and milk protein production in smallholder dairy farms, both in highland and lowland areas, due to its practicality and accessibility of feed ingredients.

Keywords: altitude, dairy cattle, milk production, milk protein, ration



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, 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.



OPTIMASI NUTRISI SAPI PERAH PADA SISTEM PETERNAKAN RAKYAT MELALUI IDENTIFIKASI RANSUM PENDUKUNG PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU

TRI WAHYU APRILIANA

Tesis
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan

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



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Luki Abdullah, M.Sc.Agr



Judul Tesis

: Optimasi Nutrisi Sapi Perah pada Sistem Peternakan Rakyat melalui Identifikasi Ransum Pendukung Produksi dan Kualitas Susu

Nama
NIM

: Tri Wahyu Apriliana
: D2501241010

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Dewi Apri Astuti, MS
NIP. 196110051985032001

Dekan Fakultas Peternakan:

Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr
NIP. 196705061991031001

Tanggal Ujian:

10 April 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.

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan September 2025 ini ialah nutrisi ternak perah, dengan judul “Optimasi Nutrisi Sapi Perah pada Sistem Peternakan Rakyat melalui Identifikasi Ransum Pendukung Produksi dan Kualitas Susu”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr dan Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr yang membimbing dan banyak memberi saran. Secara khusus, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pembimbing yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bergabung dalam program PMDSU. Terima kasih juga kepada Ibu Dian Anggraeni yang telah membimbing dan membantu selama proses penelitian di Laboratorium Nutrisi Ternak Perah. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada staff koperasi dan para peternak sapi perah KPS Bogor dan KPBS Pangalengan atas izin dan kontribusinya selama proses eksplorasi.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua yaitu Bapak Tukiman Sudiwiyono dan Ibu Tisturiyah yang selalu mendukung dan mendoakan setiap saat. Terima kasih atas perhatian dan limpahan kasih sayang yang menjadi sumber motivasi dan kekuatan tersendiri untuk penulis. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada saudara tercinta yaitu Mas Apri Kurniawan, S.Pd, Mas Widi, Amel, dan segenap keluarga besar yang senantiasa mendukung dan bangga kepada penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Abang Insan Mujahid Afnan, S.Pt., M.Log yang senantiasa kebersamai dan mendukung dalam perjuangan pendidikan magister dan penelitian ini. Terima kasih juga kepada Bapak Ruslan Abdul Gopar serta rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu proses eksplorasi peternakan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman PMDSU INP *Batch* 8 atas kebersamaannya selama proses pendidikan magister ini. Penghargaan juga penulis sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan atas pendanaan yang telah diberikan melalui skema Pendidikan Magister menuju Doktor untuk Sarjana Unggul (PMDSU).

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

Bogor, April 2026

Tri Wahyu Apriliana



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis Data	11
2.5 Peubah yang Diamati	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Kondisi THI pada Ketinggian Wilayah Berbeda	12
3.2 Pengaruh Ketinggian Wilayah terhadap Performa Susu	14
3.3 Pola Pemberian Ransum Sapi Perah pada Peternakan Rakyat di Ketinggian Wilayah Berbeda	18
3.4 Keragaan Ransum pada Peternakan Sapi Perah Rakyat di Ketinggian Wilayah yang Berbeda	19
3.5 Pengaruh Perbedaan Ransum terhadap Status Nutrien Sapi Perah	23
3.6 Pengaruh Ransum terhadap Performa Susu Sapi Perah	25
3.7 Hubungan Makro dan Mikro Nutrien terhadap Performa Susu	31
3.8 Identifikasi Pengaruh Nutrien Hijauan dan Konsentrat terhadap Protein Susu	32
IV SIMPULAN DAN SARAN	35
4.1 Simpulan	35
4.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	56



DAFTAR TABEL

1	Kondisi suhu dan kelembaban pada ketinggian berbeda	12
2	Nilai THI dan level stres sapi perah pada zona altitude yang berbeda	12
3	Performa susu sapi perah di dataran rendah dan dataran tinggi	14
4	Pola pemberian ransum di dataran rendah dan dataran tinggi	18
5	Keragaan ransum utama di wilayah dataran rendah dan dataran tinggi	19
6	Keragaan ransum yang digunakan oleh sedikit peternak sapi perah di dataran rendah	21
7	Keragaan ransum yang digunakan oleh sedikit peternak sapi perah di dataran rendah	22
8	Kecukupan nutrien makro dan mikro sapi perah di wilayah dataran rendah dan dataran tinggi	23
9	Pengaruh ransum utama terhadap performa susu sapi di wilayah dataran rendah dan dataran tinggi	25
10	Pengaruh ransum yang digunakan oleh sedikit peternak sapi perah di dataran rendah terhadap performa susu	28
11	Pengaruh ransum yang digunakan oleh sedikit peternak sapi perah di dataran tinggi terhadap performa susu	30
12	Korelasi nutrien terhadap produksi susu dan protein susu	31
13	Pengaruh nutrien hijauan dan konsentrat terhadap protein susu	33

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.