

IMBANGAN HIJAUAN DAN KONSENTRAT PADA SAPI PERAH TERHADAP DEGRADASI PAKAN SECARA *IN SACCO* DENGAN PEMBANDING *IN VITRO GAS TEST*

BALQIS NAILA ATH-THIFA



**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 “Imbangan Hijauan dan Konsentrat pada Sapi Perah terhadap Degradasi Pakan secara *In Sacco* dengan Pembanding *In Vitro Gas Test*” 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, Desember 2025

Balqis Naila Ath-Thifa
D2501241024

- 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.



RINGKASAN

BALQIS NAILA ATH-THIFA. Imbangan Hijauan dan Konsentrat pada Sapi Perah terhadap Degradasi Pakan secara *In Sacco* dengan Pembandingan *In Vitro Gas Test*. Dibimbing oleh DESPAL dan HERI AHMAD SUKRIA.

Metode *in sacco* sering digunakan untuk menilai degradasi pakan, tetapi hasilnya dapat dipengaruhi oleh laju alir (Kp) yang berbeda akibat komposisi pakan yang diberikan. Selain itu, perhitungan *Effective Degradability* (ED) *in sacco* masih menggunakan asumsi Kp yang belum terverifikasi pada kondisi tropis. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh imbangan hijauan dan konsentrat pada sapi perah terhadap degradabilitas pakan dengan metode *in sacco* serta membandingkannya dengan metode *in vitro gas test* sebagai standar yang lebih stabil. Penelitian menggunakan tiga perlakuan imbangan pakan (P1 = 60% hijauan + 40% konsentrat, P2 = 50% hijauan + 50% konsentrat, P3 = 40% hijauan + 60% konsentrat) pada sapi perah Friesian Holstein (FH) berfistula. Hasil menunjukkan bahwa total konsumsi BK tidak berbeda nyata antarperlakuan ($P > 0,05$), tetapi perlakuan memengaruhi konsumsi hijauan, konsumsi konsentrat, dan secara signifikan ($P < 0,05$) memengaruhi laju alir. Jagung memiliki degradasi tertinggi, rumput gajah terendah, dan ransum berada di antara keduanya. Nilai ED *in sacco* tertinggi pada P1 dan menurun seiring meningkatnya konsentrat dalam ransum karena laju alir yang lebih cepat membatasi waktu fermentasi di rumen. Metode *in vitro gas test* menghasilkan pola kinetika yang lebih stabil antarpelakuan tanpa pengaruh laju alir sehingga dapat dijadikan pembandingan. Korelasi antara kedua metode menunjukkan P2 memberikan hasil yang paling konsisten (arah hubungan positif), sehingga P2 dapat dijadikan sebagai ransum basal ternak pada penelitian yang menggunakan metode *in sacco*.

Kata kunci: degradabilitas pakan, imbangan pakan, *in sacco*, *in vitro gas test*, laju alir

SUMMARY

BALQIS NAILA ATH-THIFA. The Forage-to-Concentrate Ratio in Dairy Cows on Feed Degradation Evaluated by *In Sacco* Method Compared to *In Vitro Gas Test*. Supervised by DESPAL and HERI AHMAD SUKRIA.

The *in sacco* method is often used to assess feed degradation, but the results can be influenced by different flow rates (Kp) due to the composition of the feed given. In addition, *in sacco* *Effective Degradability* (ED) calculations still use Kp assumptions that have not been verified under tropical conditions. This study aims to evaluate the effect of forage and concentrate balance in dairy cows on feed degradability using the *in sacco* method and compare it with the *in vitro gas test* method as a more stable standard. The study used three feed balance treatments (P1 = 60% forage + 40% concentrate, P2 = 50% forage + 50% concentrate, P3 = 40% forage + 60% concentrate) on Friesian Holstein (FH) dairy cows with fistulas. The results showed that total dry matter intake did not differ significantly between treatments ($P > 0.05$), but the treatment affected forage intake, concentrate intake, and significantly ($P < 0.05$) affected flow rate.



Corn had the highest degradation, elephant grass had the lowest, and the ration was between the two. The highest in sacco ED value was in P1 and decreased as the concentrate in the ration increased because the faster flow rate limited the fermentation time in the rumen. The in vitro gas test method produced a more stable kinetic pattern between treatments without the influence of flow rate, so it can be used as a comparison. The correlation between the two methods showed that P2 provided the most consistent results (positive relationship), so P2 can be used as the basal ration for livestock in studies using the in sacco method.

Keywords: feed degradability, forage-to-concentrate ratio, *in situ* method, *in vitro* gas test method, rate of passage

- 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.



- 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 2025
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.

**IMBANGAN HIJAUAN DAN KONSENTRAT PADA SAPI PERAH
TERHADAP LAJU DEGRADASI PAKAN SECARA *IN SACCO*
DENGAN PEMBANDING *IN VITRO GAS TEST***

BALQIS NAILA ATH-THIFA

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
2025**



@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 Dr. Ir. Dwierra Evvyernie Amirroenas, Ms., M.Sc.



Judul Tesis : Imbangan Hijauan dan Konsentrat pada Sapi Perah terhadap Degradasi Pakan secara *In Sacco* dengan Pembanding *In Vitro Gas Test*

Nama : Balqis Naila Ath-Thifa
NIM : D2501241024

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Despal, S.Pt, M.Sc.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Heri Ahmad Sukria, M.Sc.Agr.

Diketahui oleh

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

Dekan Fakultas Peternakan:
Prof. Dr. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr
NIP 196705061991031001

Tanggal Ujian:
Desember 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah tingkat degradabilitas bahan pakan, dengan judul “Imbangan Hijauan dan Konsentrat pada Sapi Perah terhadap Degradasi Pakan secara *In Sacco* dengan Pembanding *In Vitro Gas Test*” sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar magister.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada para pembimbing, Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc. Agr dan Dr. Ir. Heri Ahmad Sukria, M.Sc.Agr. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan, sejak tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, penulisan publikasi ilmiah, hingga penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Noor Farikhah Haneda, M. Si. selaku dosen moderator seminar pada tanggal 6 November 2025, Dr. Ir. Dwierra Evvyernie Amirroenas, Ms., M.Sc. selaku dosen penguji, dan Dr. Ir. Lilis Khotijah, M. Si. selaku dosen moderator pada ujian akhir magister pada tanggal 11 Desember 2025. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Dian Anggraeni, S.Si. selaku staf Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Teh Nita, A Oki, dan Ibu Inah Kusminah, S.Pt. yang membantu dalam proses pengambilan data dalam penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada ayah Drs. Mariyanto, M.Pd., ibu Dra. Siti Aminatus Sa’diyyah, kakak Ar-Rizky Mahmud Bunaya, S.M. dan Sita Rosida, S.T, M.T., dan adik Tito Waliul Haq Bunaya, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Rifky Izza Alfarizi, yang selalu menemani perjalanan penulis, membantu proses penyusunan tesis, dan memberikan semangat, doa, dukungan, serta kasih sayang. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada sahabat yang telah membantu selama proses penelitian, yaitu Farras, Afif, Annisa’, Yasmin, Selphie, Kak Isna, Kak Annisa, dan Keluarga Mahasiswa Jayabaya (KAMAJAYA) angkatan 57, serta teman-teman INTP 57 *Fasttrack* (D’Barion). Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) untuk pendanaan yang diberikan dalam skema Penelitian Tesis Magister (PTM) BIMA yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2025

Balqis Naila Ath-Thifa



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Konsumsi Pakan dan Asumsi Laju Alir	10
3.2 Metode <i>In Sacco</i>	12
3.3 Kinetika Degradasi secara <i>In Sacco</i>	14
3.4 Metode <i>In Vitro Gas Test</i>	17
3.5 Kinetika Produksi Gas	19
3.6 Korelasi Metode <i>In Sacco</i> dan <i>In Vitro Gas Test</i>	20
IV SIMPULAN DAN SARAN	22
4.1 Simpulan	22
4.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	45

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	Kandungan nutrisi bahan pakan	4
2	Kandungan nutrisi pakan perlakuan	4
3	Skema pakan perlakuan	5
4	Kandungan nutrisi pakan sampel <i>in sacco</i>	6
5	Konsumsi pakan	10
6	Estimasi laju alir keluar rumen (Kp)	11
7	Kinetika degradasi jagung, rumput gajah, dan ransum secara <i>in sacco</i>	16
8	Kinetika produksi gas	19
9	Korelasi metode <i>in sacco</i> dan <i>in vitro gas test</i>	20

DAFTAR GAMBAR

1	Inkubasi sampel <i>in sacco</i>	7
2	Degradasi BK dan BO jagung	12
3	Degradasi BK dan BO rumput gajah	13
4	Degradasi BK dan BO ransum	13
5	Produksi gas jagung	17
6	Produksi gas rumput gajah	18
7	Produksi gas ransum	18

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil ANOVA konsumsi hijauan	25
2	Hasil uji lanjut konsumsi hijauan	25
3	Hasil ANOVA konsumsi konsentrat	25
4	Hasil uji lanjut konsumsi konsentrat	25
5	Hasil ANOVA total konsumsi	26
6	Hasil ANOVA estimasi laju alir keluar rumen	26
7	Hasil uji lanjut estimasi laju alir keluar rumen	26
8	Hasil ANOVA parameter kinetik a DBK jagung	26
9	Hasil ANOVA parameter kinetik b DBK jagung	27
10	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b DBK jagung	27
11	Hasil ANOVA parameter kinetik c DBK jagung	27
12	Hasil ANOVA parameter kinetik ED DBK jagung	28
13	Hasil uji lanjut parameter kinetik ED DBK jagung	28
14	Hasil ANOVA parameter kinetik a DBK rumput gajah	28
15	Hasil ANOVA parameter kinetik b DBK rumput gajah	28
16	Hasil uji lanjut parameter kinetik b DBK rumput gajah	29
17	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b DBK rumput gajah	29
18	Hasil ANOVA parameter kinetik c DBK rumput gajah	29
19	Hasil ANOVA parameter kinetik ED DBK rumput gajah	30
20	Hasil ANOVA parameter kinetik a DBK ransum	30

21	Hasil uji lanjut parameter kinetik a DBK ransum	30
22	Hasil ANOVA parameter kinetik b DBK ransum	30
23	Hasil uji lanjut parameter kinetik b DBK ransum	31
24	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b DBK ransum	31
25	Hasil uji lanjut parameter kinetik a+b DBK ransum	31
26	Hasil ANOVA parameter kinetik c DBK ransum	31
27	Hasil ANOVA parameter kinetik ED DBK ransum	32
28	Hasil ANOVA parameter kinetik a DBO jagung	32
29	Hasil ANOVA parameter kinetik b DBO jagung	32
30	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b DBO jagung	33
31	Hasil ANOVA parameter kinetik c DBO jagung	33
32	Hasil ANOVA parameter kinetik ED DBO jagung	33
33	Hasil uji lanjut parameter kinetik ED DBO jagung	34
34	Hasil ANOVA parameter kinetik a DBO rumput gajah	34
35	Hasil ANOVA parameter kinetik b DBO rumput gajah	34
36	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b DBO rumput gajah	34
37	Hasil ANOVA parameter kinetik c DBO rumput gajah	35
38	Hasil ANOVA parameter kinetik ED DBO rumput gajah	35
39	Hasil uji lanjut parameter kinetik ED DBO rumput gajah	35
40	Hasil ANOVA parameter kinetik a DBO ransum	35
41	Hasil ANOVA parameter kinetik b DBO ransum	36
42	Hasil uji lanjut parameter kinetik b DBO ransum	36
43	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b DBO ransum	36
44	Hasil uji lanjut parameter kinetik a+b DBO ransum	36
45	Hasil ANOVA parameter kinetik c DBO ransum	37
46	Hasil ANOVA parameter kinetik ED DBO ransum	37
47	Hasil ANOVA parameter kinetik a <i>gas test</i> jagung	37
48	Hasil ANOVA parameter kinetik b <i>gas test</i> jagung	38
49	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b <i>gas test</i> jagung	38
50	Hasil ANOVA parameter kinetik c <i>gas test</i> jagung	38
51	Hasil ANOVA parameter kinetik ED <i>gas test</i> jagung	39
52	Hasil ANOVA parameter kinetik a <i>gas test</i> rumput gajah	39
53	Hasil uji lanjut parameter kinetik a <i>gas test</i> rumput gajah	39
54	Hasil ANOVA parameter kinetik b <i>gas test</i> rumput gajah	39
55	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b <i>gas test</i> rumput gajah	40
56	Hasil ANOVA parameter kinetik c <i>gas test</i> rumput gajah	40
57	Hasil uji lanjut parameter kinetik c <i>gas test</i> rumput gajah	40
58	Hasil ANOVA parameter kinetik ED <i>gas test</i> rumput gajah	40
59	Hasil uji lanjut parameter kinetik ED <i>gas test</i> rumput gajah	41
60	Hasil ANOVA parameter kinetik a <i>gas test</i> ransum	41
61	Hasil ANOVA parameter kinetik b <i>gas test</i> ransum	41
62	Hasil ANOVA parameter kinetik a+b <i>gas test</i> ransum	41
63	Hasil ANOVA parameter kinetik c <i>gas test</i> ransum	42
64	Hasil ANOVA parameter kinetik ED <i>gas test</i> ransum	42

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.

