

IMBANGAN PAKAN TERHADAP PRODUKSI METANA SAPI PERAH FISTULA DAN TINGKAT AKURASI *METHANE GAS DETECTOR* TERHADAP PENDUGAAN STOIKIOMETRI

SELPHIE RAHMATANTRI



**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
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.



@Hak cipta milik 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Imbangan Pakan terhadap Produksi Metana Sapi Perah Fistula dan Tingkat Akurasi *Methane gas detector* terhadap Pendugaan Stoikiometri" 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 skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Selphie Rahmatantri
NIM. D2401211035

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

- 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.

ABSTRAK

SELPHIE RAHMATANTRI. Imbangan Pakan terhadap Produksi Metana Sapi Perah Fistula dan Tingkat Akurasi *Methane gas detector* terhadap Pendugaan Stoikiometri. Dibimbing oleh DESPAL dan DWIERRA EVVYERNIE AMIRROENAS.

Penelitian ini bertujuan menganalisa produksi gas CH₄ dan tingkat akurasi *methane gas detector* terhadap pengukuran dengan estimasi stoikiometri pada sapi perah berfistula dengan variasi imbangan pakan. Parameter yang diamati meliputi produksi CH₄, dan karakteristik fermentasi. Rancangan penelitian yang digunakan adalah bujur sangkar latin 3×3 dengan perlakuan: P1 (60% hijauan+40% konsentrat), P2 (50% hijauan+50% konsentrat), dan P3 (40% hijauan+60% konsentrat). Analisis data dilakukan dengan analisis korelasi Pearson, ANOVA dan Duncan. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa imbangan pakan tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi CH₄. Selain itu, ditemukan korelasi antara CH₄ hasil pengukuran *methane gas detector* dengan CH₄ estimasi, namun nilai korelasi cenderung lemah dengan nilai Pearson's r -0,49 dan nilai koefisien determinasi (R²) 0,24. Dapat disimpulkan bahwa imbangan pakan yang diberikan tidak memengaruhi produksi CH₄ sapi perah berfistula dan *methane gas detector* belum dapat menggantikan metode estimasi stoikiometri.

Kata kunci: CH₄, stoikiometri, *methane gas detector*, imbangan pakan

ABSTRACT

SELPHIE RAHMATANTRI. Feed Balances on Methane Production in Bifistulated Dairy Cows and the Accuracy Level of *Methane gas detectors* against Stoichiometry Estimation. Supervised by DESPAL and DWIERRA EVVYERNIE AMIRROENAS.

This study aims to analyze CH₄ production and the accuracy level of CH₄ measured by a *methane gas detector* against stoichiometric estimation method in dairy cattle with various feed balances. The parameters observed included CH₄ production, and fermentation characteristic. The research design used was a 3×3 Latin square with treatments namely: P1 (60% forage+40% concentrate), P2 (50% forage+50% concentrate), dan P3 (40% forage+60% concentrate). Data analyzed using Pearson correlation analysis, ANOVA, and Duncan. The results obtained showed that the provision of feed balance did not significantly affect CH₄ production. In addition, a correlation was found between CH₄ measured by the device and estimated CH₄, but the correlation value tended to be weak, namely with Pearson's r value of -0.49 and coefficient of determination (R²) value of 0.24. Can be concluded that feed balance given did not affect the fistulated cows CH₄ production and *methane gas detector* could not substitute the stoichiometric estimation method yet.

Keywords: methane, stoichiometry, *methane gas detector*, feed balance



@Hak cipta milik 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
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 PAKAN TERHADAP PRODUKSI METANA SAPI PERAH FISTULA DAN TINGKAT AKURASI *METHANE GAS DETECTOR* TERHADAP PENDUGAAN STOIKIOMETRI

SELPHIE RAHMATANTRI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc
- 2 Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr.

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

Judul Skripsi : Imbangan Pakan terhadap Produksi Metana Sapi Perah
Fistula dan Tingkat Akurasi *Methane gas detector*
terhadap Pendugaan Stoikiometri

Nama : Selphie Rahmatantri

NIM : D2401211035

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Dwierra Evvyernie Amirroenas MS, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan
Dr. Ir. Heri Ahmad Sukria, M.Sc.Agr
NIP. 196607051991031003

Tanggal Ujian: 10 Juli 2025

Tanggal Lulus:

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

- 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 Desember 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah produksi dan pengukuran metan pada sapi perah, dengan judul “Imbangan Pakan terhadap Produksi Metana Sapi Perah Fistula dan Tingkat Akurasi *Methane gas detector* terhadap Pendugaan Stoikiometri”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad shallallahu'alaihi wa sallam, keluarganya, para sahabat, dan umatnya yang beriman hingga akhir zaman.

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr. selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing utama yang telah banyak membimbing dan memberikan saran, juga telah mendanai penelitian ini, dan ibu Dr. Ir. Dwierra Evvyernie Amirroenas MS, M.Sc selaku pembimbing anggota yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada ibu Dr.rer.nat. Nur Rochmah Kumalasari, S.Pt., M.Si. selaku dosen penguji seminar hasil. Terima kasih kepada Dr. Ir. Widya Hermana, M.Si selaku dosen moderator seminar hasil. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc dan bapak Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr. selaku dosen penguji luar komisi pembimbing. Terima kasih kepada ibu Ir. Dwi Margi Suci, MS selaku dosen moderator sidang akhir.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada staff Laboratorium Nutrisi Ternak Perah IPB (ibu Dian Anggraeni) dan teknisi Laboratorium Lapang Nutrisi Ternak Perah Blok A (A Oki) atas segala bantuannya selama penelitian dilakukan. Terimakasih penulis sampaikan kepada papa Roni Faisal, mama Pri Hastuti Setyaningsih, dan nenek Suharti yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Yasmin Azizah, Balqis Naila, dan Farras Naufal yang telah membantu selama pengumpulan data. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Selphie Rahmatantri

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

- 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	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Ternak	3
2.4 Pakan dan Air Minum	3
2.5 Prosedur Penelitian	3
2.5.1 Pengukuran Bobot Badan Sapi Perah	3
2.5.2 Kandungan Nutrien	3
2.5.3 Konsumsi Pakan	4
2.5.4 Pemeliharaan	4
2.5.5 Pengukuran CH ₄ dengan <i>Methane gas detector</i>	5
2.5.6 Pengambilan Cairan Rumen	5
2.5.7 Analisis VFA Total	6
2.5.8 Analisis VFA Parsial	6
2.5.9 Estimasi CH ₄ dengan Hegarty dan Nolan (2007)	6
2.5.10 Estimasi CH ₄ dengan Moss <i>et al.</i> (2000)	6
2.6 Analisis Data	7
2.6.1 Perlakuan	7
2.6.2 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	7
2.6.3 Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Konsumsi Pakan	8
3.2 Pengukuran CH ₄ dengan <i>Methane gas detector</i>	8
3.3 Korelasi antara Hasil Pengukuran CH ₄ menggunakan <i>Methane gas</i>	

detector dan Hasil Estimasi dengan Model Stoikiometri	9
3.4 VFA Total dan pH	11
3.5 VFA Parsial	12
3.6 Produksi CH ₄	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	18
RIWAYAT HIDUP	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

DAFTAR TABEL

1	Kandungan nutrisi bahan pakan (%BK)	4
2	Kandungan nutrisi pakan perlakuan	4
3	Skema Perlakuan	5
4	Konsumsi Pakan	8
5	Konsentrasi CH ₄ di udara	8
6	VFA Total dan pH	11
7	VFA Parsial	12
8	Produksi CH ₄	13

DAFTAR GAMBAR

1.	<i>Methane gas detector</i> (MUFASHA NM-393)	5
2.	Hubungan CH ₄ di fistula dan CH ₄ Hegarty dan Nolan (2007)	10
3.	Hubungan CH ₄ di fistula dan CH ₄ Moss <i>et al.</i> (2000)	10

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil Pengolahan Data Konsentrasi pH	19
2.	Hasil Pengolahan Data Estimasi Emisi CH ₄	19
3.	Hasil Pengolahan Data VFA Total	19
4.	Hasil Pengolahan Data VFA Parsial	19
5.	Hasil Pengolahan Data Konsumsi Pakan	20
6.	Hasil Pengolahan Data Korelasi	22