



PENGARUH SUPLEMENTASI *LACTOBACILLUS PLANTARUM* DAN MINERAL ORGANIK TERHADAP FERMENTASI RUMEN DAN PRODUKSI METANA SECARA *IN VITRO*

RIKI RIZKILAH



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



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Suplementasi *Lactobacillus plantarum* dan Mineral Organik terhadap Fermentasi Rumén dan Produksi Metana secara *In Vitro*” 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

Riki Rizkilah
D24190086

Hak Cipta Milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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

RIKI RIZKILAH. Pengaruh Supplementasi *Lactobacillus plantarum* dan Mineral Organik terhadap Fermentasi Rumen dan Produksi Metana secara *In Vitro*. Dibimbing oleh MUHAMMAD RIDLA dan WULANSIH DWI ASTUTI.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* (sebagai agen probiotik) yang dikombinasikan dengan mineral organik kromium (Cr), selenium (Se), dan seng (Zn) terhadap aktivitas fermentasi rumen secara *in vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 15 perlakuan dan 5 ulangan, terdiri atas: Z0 = ransum basal (kontrol); Z1 = Z0 + *L. plantarum*; Z2 = Z0 + Zn; Z3 = Z0 + Se; Z4 = Z0 + Cr; Z5 = Z1 + Zn; Z6 = Z1 + Se; Z7 = Z1 + Cr; Z8 = Z1 + Zn + Se; Z9 = Z1 + Zn + Cr; Z10 = Z1 + Se + Cr; Z11 = Z1 + Zn + Se + Cr; Z12 = Z0 + Zn + Se; Z13 = Z0 + Zn + Cr; dan Z14 = Z0 + Zn + Se + Cr. Parameter yang diamati meliputi pH rumen, produksi gas total, produksi gas metana, pencernaan bahan kering (KCBK), pencernaan bahan organik (KCBO), serta konsentrasi N-NH₃. Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA), apabila terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi *L. plantarum* tunggal maupun dalam kombinasi dengan mineral Zn, Se, dan Cr belum mampu secara optimal meningkatkan pencernaan dan konsentrasi N-NH₃. Namun, perlakuan tersebut terbukti menurunkan produksi gas metana selama fermentasi.

Kata Kunci: *Lactobacillus plantarum*, mineral organik, fermentasi, metana, gas

ABSTRACT

RIKI RIZKILAH. Evaluation of *in vitro* digestibility of rations supplemented with probiotics and organic mineral in ruminants, Supervised by MUHAMMAD RIDLA and WULANSIH DWI ASTUTI.

This study aims to evaluate the addition of *Lactobacillus plantarum* (as a probiotic agent) combined with organic minerals chromium (Cr), selenium (Se), and zinc (Zn) on rumen fermentation activity *in vitro*. The experimental design used was a Randomized Block Design (RBD) with 15 treatments and 5 replications, consisting of: Z0 = basal ration (control); Z1 = Z0 + *L. plantarum*; Z2 = Z0 + Zn; Z3 = Z0 + Se; Z4 = Z0 + Cr; Z5 = Z1 + Zn; Z6 = Z1 + Se; Z7 = Z1 + Cr; Z8 = Z1 + Zn + Se; Z9 = Z1 + Zn + Cr; Z10 = Z1 + Se + Cr; Z11 = Z1 + Zn + Se + Cr; Z12 = Z0 + Zn + Se; Z13 = Z0 + Zn + Cr; and Z14 = Z0 + Zn + Se + Cr. The parameters observed included rumen pH, total gas production, methane gas production, dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), and N-NH₃ concentration. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if there was a significant difference ($P < 0.05$), it was continued with an orthogonal contrast test. The results showed that supplementation of *L. plantarum* alone or in combination with the minerals Zn, Se, and Cr was not able to optimally increase N-NH₃ digestibility and concentration. However, this treatment was proven to reduce methane gas production during fermentation.

Keywords: *Lactobacillus plantarum*, organic minerals, fermentation, methane, gas



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.



@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.



PENGARUH SUPLEMENTASI *LACTOBACILLUS PLANTARUM* DAN MINERAL ORGANIK TERHADAP FERMENTASI RUMEN DAN PRODUKSI METANA SECARA *IN VITRO*

RIKI RIZKILAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan pada
Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
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 Skripsi:

1. Dr. Dilla Mareistia Fassah, S.Pt, M.Sc.
2. Dr. Annisa Rosmalia, S.Pt, M.Si.

Judul Skripsi : Pengaruh Suplementasi *Lactobacillus plantarum* dan Mineral Organik terhadap Fermentabilitas Rumen dan Produksi Metana secara *In Vitro*

Nama : Riki Rizkilah

NIM : D24190086

Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Muhammad Ridla, M.Agr.

Pembimbing 2:

Dr. Wulansih Dwi Astuti, S.Pt, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan:

Dr. Ir. Heri Ahmad Sukria, M.Sc.Agr.

NIP. 196607051991031003

Hak cipta milik IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2022 sampai bulan Oktober 2022 ini ialah skripsi dengan judul Pengaruh Suplementasi *Lactobacillus plantarum* dan Mineral Organik terhadap Fermentasi Rumen dan Produksi Metana secara *In Vitro*.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Ir. Muhammad Ridla, M. Agr., selaku pembimbing akademik dan komisi pembimbing utama dan Dr. Wulansih Dwi Astuti, S.Pt, M.Si., selaku komisi pembimbing anggota yang telah membimbing dan banyak memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Dilla Mareistia Fassah, S.Pt., M.Sc., selaku dosen pembahas seminar dan penguji ujian skripsi, Dr. Arif Darmawan, S.Pt, M.Si., selaku dosen moderator seminar. Tidak lupa juga ucapan terima kasih diucapkan kepada Dr. Annisa Rosmalia S.Pt, M.Si., sebagai dosen penguji ujian skripsi dan Dr. Ir. Asep Tata Permana, M.Sc. sebagai dosen moderator ujian skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Nana Suryana dan Ibu Anon Patonah sebagai orangtua, kakak Firmansyah, Ati Nurhayati, Ima Rahmawati, Ila Tartila, Ridwan Darussalam dan Ade Nurbayan yang telah memberikan doa, dukungan dan kasih sayangnya.

Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Pusat Riset Zoologi Terapan-Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN), Prof. Dr. Roni Ridwan S.Pt., M.Si., Prof. Dr. Yantyati Widyastuti, Rusli Fidriyanto, S.Pi., M.Sc, Dr. Ainissya Fitri, S.Pt., M.Si., beserta staf Laboratorium kelompok riset Bioproses Pakan yang telah membantu selama pengumpulan data. Sahabat penulis, Rio Kandela, Ade Dimas Kurnia, Ilma Islami, Febby Febrianti, Lintang Dewi Kinanti, Rosa Aisya Ryandana, Fikri Fatimah Azzahra, Dhiya Allisa Yumnamuhti dan pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat, saran dan masukan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun diharapkan dari para pembaca. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Riki Rizkilah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Penelitian	3
2.4 Perlakuan	5
2.5 Peubah yang Diamati	6
2.6 Rancangan Percobaan	6
2.7 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Karakteristik Fermentasi	7
3.2 Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK) dan Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	8
3.3 Total Produksi Gas, Kinetika Gas, dan Produksi Gas Metana	10
IV SIMPULAN DAN SARAN	13
4.1 Simpulan	13
4.2 Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	17
RIWAYAT HIDUP	21

DAFTAR TABEL

1	Susunan dan kandungan ransum perlakuan	4
2	Pengaruh ransum perlakuan terhadap nilai pH dan konsentrasi amonia (NH ₃)	7
3	Pengaruh perlakuan ransum berbeda terhadap nilai koefisien cerna bahan kering dan koefisien cerna bahan organik	9
4	Pengaruh ransum dengan perlakuan berbeda terhadap total produksi gas dan produksi gas metana	10

DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi Medium	19
2	Komposisi MRS Agar	19
3	Hasil uji anova nilai pH pada fermentasi rumen <i>in vitro</i>	19
4	Hasil uji anova nilai NH ₃ pada fermentasi rumen <i>in vitro</i>	19
5	Hasil uji anova koefisien cerna bahan kering	20
6	Hasil uji anova koefisien cerna bahan organik	20
7	Hasil uji anova total produksi gas pada fermentasi rumen <i>in vitro</i>	21
8	Hasil uji anova produksi gas metana pada fermentasi rumen <i>in vitro</i>	21