

FERMENTABILITAS, KECERNAAN DAN EMISI METANA DARI RANSUM YANG MENGANDUNG EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

DEBI ELIZA YOLANDA



**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Fermentabilitas, Kecernaan dan Emisi Metana dari Ransum yang Mengandung Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)” 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, September 2024

Debi Eliza Yolanda
D2501221011

RINGKASAN

DEBI ELIZA YOLANDA. Fermentabilitas, Kecernaan dan Emisi Metana dari Ransum yang Mengandung Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). Dibimbing oleh DWIERRA EVVYERNIE AMIRROENAS dan ENI SITI ROHAENI.

Mastitis subklinis menjadi penyebab penurunan produksi dan kualitas susu dalam negeri. Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri penyebab mastitis subklinis dan mengurangi emisi metana, sehingga dapat menjadi kandidat *natural feed additive*. Untuk itu keamanan penggunaannya terhadap mikroba di dalam rumen perlu pengujian. Tujuan penelitian adalah mempelajari keamanan penggunaan ekstrak daun binahong dalam rumen *in vitro* melalui analisis pertumbuhan mikroorganisme rumen, fermentabilitas, kecernaan, dan emisi metana yang dihasilkan.

Rancangan acak kelompok (RAK) digunakan dengan empat perlakuan ransum dan tiga kelompok cairan rumen. Perlakuan ransum adalah: P0: 60% rumput gajah + 40% konsentrat (kontrol); P1: P0 + 5% ekstrak daun binahong (EB); P2: P0 + 10% EB; dan P3: P0 + 15% EB. Parameter yang diamati adalah populasi bakteri total dan protozoa, pH, NH₃, *volatile fatty acid* (VFA) total dan parsial (asam asetat dan propionat), sintesis protein mikroba, koefisien cerna bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO), produksi total gas serta emisi gas metana. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji polinomial orthogonal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun binahong tidak memengaruhi semua parameter, kecuali koefisien cerna bahan organik ransum ($P < 0,05$). Peningkatan level ekstrak daun binahong hingga 10% menurunkan koefisien cerna bahan organik ransum dalam batas normal proses fermentasi, serta belum mampu menurunkan emisi metana di dalam rumen secara *in vitro*. Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun binahong hingga level 10% masih aman digunakan dalam ransum ternak perah laktasi tanpa mengganggu pertumbuhan mikroba, fermentabilitas dan kecernaan, namun belum mampu memitigasi emisi metana di dalam rumen secara *in vitro*.

Kata kunci: binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), fermentabilitas, *in vitro*, kecernaan, metana.



SUMMARY

DEBI ELIZA YOLANDA. Fermentability, Digestibility, and Methane Emissions from Rations Containing Binahong Leaf Extract (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). Supervised by DWIERRA EVVYERNIE AMIRROENAS and ENI SITI ROHAENI.

Subclinical mastitis is a leading cause of reduced milk production and quality in the country. Binahong leaves (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) contain secondary metabolites with antibacterial potential against the bacteria that cause subclinical mastitis and can reduce methane emissions, making them a candidate for natural feed additives. Therefore, its safety for rumen microbes needs to be tested. The purpose of this study is to investigate the safety of using binahong leaf extract in the rumen in vitro by analyzing rumen microorganism growth, fermentability, digestibility, and the resulting methane emissions.

A randomized block design (RBD) was used with four ration treatments and three rumen fluid groups. The ration treatments were: P0: 60% elephant grass + 40% concentrate (control); P1: P0 + 5% binahong leaf extract (EB); P2: P0 + 10% EB; and P3: P0 + 15% EB. The parameters observed were total bacterial and protozoa population, pH, NH₃, total and partial VFA (acetic and propionic acids), microbial protein synthesis, dry matter digestibility (DMD) and organic matter digestibility (OMD), total gas production, and methane gas emissions. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by orthogonal polynomial tests.

The results showed that the addition of binahong leaf extract did not affect all parameters, except for the organic matter digestibility coefficient of the ration and partial VFA (acetic and propionic acids) ($P < 0.05$). The increase in binahong leaf extract levels up to 10% reduced the organic matter digestibility coefficient of the ration and the acetic acid concentration within the normal range of the fermentation process, while also increasing methane gas emissions in the rumen in vitro. The conclusion from this study is that binahong leaf extract up to the 10% level is still safe to use in lactating dairy cow feed without disrupting microbial growth, fermentability, and digestibility, but has not been able to mitigate methane emissions in the rumen in vitro.

Keywords: binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), digestibility, fermentability, in vitro, methane.



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 2024
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.

**FERMENTABILITAS, KECERNAAN DAN EMISI METANA
DARI RANSUM YANG MENGANDUNG EKSTRAK DAUN
BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)**

DEBI ELIZA YOLANDA

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
2024**



@Hak cipta milik IPB University

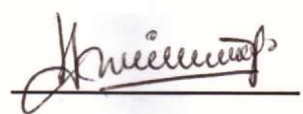
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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.

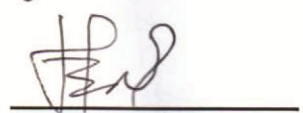
Judul Tesis : Fermentabilitas, Kecernaan dan Emisi Metana dari Ransum yang Mengandung Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)
Nama : Debi Eliza Yolanda
NIM : D2501221011

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Dwierra Evvyernie Amirroenas, M.S., M.Sc



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Eni Siti Rohaeni, M.P



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan:
Prof. Dr. Ir. Dewi Apri Astuti, M.S
NIP. 196110051985032000



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



Tanggal Ujian:
06 September 2024

Tanggal Lulus:

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 Mei 2023 sampai bulan Oktober 2023 ini ialah Ilmu Hewan dan Kesehatan, dengan judul “Fermentabilitas, Kecernaan dan Emisi Metana dari Ransum yang Mengandung Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Ir. Dwierra Evvyernie, M.S., M.Sc selaku ketua komisi pembimbing dan Ibu Dr. Ir. Eni Siti Rohaeni, M.P selaku anggota komisi pembimbing, yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar Ibu Dr. Indah Wijayanti, S.TP., M.Si, dan penguji luar komisi pembimbing Ibu Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Bapak Ir. Tri Puji Priyatno, M. Agr.Sc., Ph.D; Bapak Dr. Ir. Bachtar Bakrie, M.Sc; Ibu Dr. Ir. Yeni Widiawati, M.Sc; Bapak Dr. Antonius Chaniago, S.Pt., M.Sc; Ibu Dr. Yenni Nur Anggraeni, S.Pt., M.Sc; Ibu drh. Salfina Nurdin Ahmad, M.P; Bapak Slamet Widodo, S.Pt., M.Sc; Bapak Wardi, S.Pt., M.Sc; dan Bapak M I Shiddieqy, S.Pt., M.Sc yang telah memberikan penulis kesempatan bergabung dan memperoleh dana penelitian melalui Program Kerjasama Riset Pupuk, Nutrisi Ternak dan Pestisida Ramah Lingkungan, Rumah Program Bibit Unggul Pertanian dan Pangan, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan (OR PP), tahun anggaran 2023. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ibu Dian Anggraeni dan staf Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Ibu Adriani dan Almh. Ibu Noerhayati Rofiah dan staf Laboratorium Terpadu, Biokimia, Fisiologi dan Mikrobiologi Nutrisi yang telah membantu selama penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orangtua, Bapak Abu Samah dan Ibu Asmanidar, serta adik-adik yang saat ini juga sedang berjuang mengejar pendidikan sarjana, Deri Akbar Juanda dan Rayhan Alqiza yang telah memberikan dukungan moral, finansial, doa dan kasih sayangnya.

Terimakasih kepada tim peneliti binahong, adik-adik mahasiswa tugas akhir tingkat sarjana yang sama-sama berjuang dan ikut membantu berjalannya penelitian, Ahmad Fadli Al Fitra dan Tri Wahyu Apriliana, serta teman-teman seperjuangan yang selalu bersedia menjadi tempat bertukar pikiran dan menghibur ketika penulis merasa kesulitan, Saudari Ashariah Hapilla, Saudara Fajar Edy Maretno Sitanggang dan Saudari Martina Tri Puspita. Terimakasih kepada seluruh Mahasiswa/i Pascasarjana Program Magister Ilmu Nutrisi dan Pakan Tahun 2022 yang telah memotivasi penulis selama menjalani kuliah di IPB University.

Karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna, namun semoga informasi yang kami temukan dapat menambah pengetahuan manfaat dari daun binahong dalam pengembangannya sebagai kandidat imbuhan pakan alami pada ternak ruminansia.

Bogor, September 2024

Debi Eliza Yolanda

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
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
2.2.1 Alat-Alat Penelitian	3
2.2.2 Bahan-Bahan Penelitian	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Persiapan Bahan Penelitian	3
2.3.2 Ekstrak Daun Binahong	4
2.3.3 Pengambilan Cairan Rumen	4
2.3.4 Fermentasi <i>In Vitro</i> untuk Uji Fermentabilitas dalam Rumen	4
2.3.5 Analisis Populasi Bakteri Total	5
2.3.6 Analisis Populasi Protozoa	5
2.3.7 Analisis Konsentrasi NH ₃	6
2.3.8 Analisis Konsentrasi VFA Total dan Parsial	6
2.3.9 Analisis Sintesis Protein Mikroba	7
2.3.10 Pengukuran Koefisien Cerna	7
2.3.11 Pengukuran Produksi Total Gas dan Gas Metana (CH ₄)	8
2.4 Rancangan Percobaan	8
2.5 Peubah yang Diamati	8
2.6 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Pertumbuhan Mikroba Rumen <i>In Vitro</i>	10
3.2 Karakteristik Fermentasi Rumen <i>In Vitro</i>	12
3.3 Karakteristik Koefisien Cerna Rumen <i>In Vitro</i>	15
3.4 Produksi Total Gas dan Emisi Gas Metana (CH ₄) Rumen <i>In Vitro</i>	17
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Kandungan nutrisi bahan baku dan ransum penelitian	4
2	Hasil analisis pengaruh perlakuan pada populasi mikroba rumen <i>in vitro</i>	10
3	Hasil analisis pengaruh perlakuan pada karakteristik fermentasi rumen <i>in vitro</i>	13
4	Hasil analisis pengaruh perlakuan pada koefisien cerna ransum <i>in vitro</i>	16
5	Hasil analisis pengaruh perlakuan pada produksi total gas dan gas metana ransum	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis populasi bakteri total menggunakan SPSS versi 25	31
2	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis populasi protozoa menggunakan SPSS versi 25	32
3	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis pH menggunakan SPSS versi 25	33
4	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis konsentrasi NH_3 menggunakan SPSS versi 25	34
5	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis konsentrasi VFA total menggunakan SPSS versi 25	35
6	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis konsentrasi asam asetat menggunakan SPSS versi 25	36
7	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis konsentrasi asam propionat menggunakan SPSS versi 25	37
8	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis sintesis protein mikroba menggunakan SPSS versi 25	38
9	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis koefisien cerna bahan kering menggunakan SPSS versi 25	39
10	Rataan, hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut analisis koefisien bahan organik menggunakan SPSS versi 25	40
11	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis produksi gas total menggunakan SPSS versi 25	41
12	Rataan dan hasil analisis sidik ragam analisis produksi gas metana menggunakan SPSS versi 25	42