



AKTERISTIK FERMENTASI RUMEN DAN SINTESIS TEIN MIKROBA *IN VITRO* DENGAN PENGGUNAAN *rdannia bracteata* SEBAGAI HIJAUAN FUNGSIONAL

HARFINA RAIS



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2015**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural U

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul Karakteristik Fermentasi dan Sintesis Protein Mikroba *in vitro* dengan Penggunaan *Murdannia foetida* sebagai Hijauan Fungsional adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan cantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

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

Bogor, Oktober 2015

Harfina Rais
D251130426

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RINGKASAN

RAIS. Karakteristik Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikroba dengan Penggunaan *Murdannia bracteata* Sebagai Hijauan Fungsional. Oleh LUKI ABDULLAH dan SRI SUHARTI.

Murdannia bracteata merupakan tanaman yang memiliki kandungan tinggi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki nutrisi yang setara dengan hijauan lain (*Pennisetum purpureum*, *Cenchrus ciliaris*, dan *Brachiaria humidicola*) serta memiliki kandungan yang tergolong tinggi berdasarkan *range* kandungan mineral rumput daerah *temperate*. Berdasarkan hal tersebut tanaman ini berpotensi sebagai pakan fungsional untuk ternak ruminansia. Mineral merupakan yang dibutuhkan mikroba rumen untuk aktivitas dan sintesis protein. Oleh karena itu mineral yang tinggi pada *M bracteata* diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan sintesis protein mikroba. Informasi efek kandungan mineral tanaman terhadap sintesis protein mikroba tidak diungkapkan. Hal tersebut pada penelitian ini akan dikaji lebih lanjut untuk melihat pengaruh penggunaan *M bracteata* dalam ransum terhadap aktivitas fermentasi rumen dan sintesis protein mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek penggunaan *M bracteata* dalam ransum terhadap karakteristik fermentasi rumen dan sintesis protein mikroba rumen.

Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* menggunakan rancangan acak lengkap (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kelompok. Pengelompokan dilakukan berdasarkan perbedaan waktu pengambilan cairan rumen. Cairan rumen diperoleh dari peristula. Perlakuan terdiri dari R1 (50% Rumput Odot + 0% *M bracteata* + 50% konsentrat), R2 (50% Rumput Odot + 0% *M bracteata* + 50% konsentrat mengandung $MgSO_4$), R3 (45% Rumput Odot + 5% *M bracteata* + 50% konsentrat), R4 (40% Rumput Odot + 10% *M bracteata* + 50% konsentrat). Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah karakteristik fermentasi rumen (konsentrasi amonia, konsentrasi dan proporsional VFA, estimasi produksi metan, pencernaan bahan kering dan bahan organik), populasi bakteri, protozoa dan sintesis protein mikroba.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *M bracteata* 5% dan 10% dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang nyata pada karakteristik fermentasi rumen maupun pada populasi dan sintesis protein mikroba. Penggunaan *M bracteata* sampai 10% di dalam ransum tidak menurunkan aktivitas mikroba rumen dalam membantu produksi asam lemak terbang dan disimpulkan dari penelitian tersebut bahwa *M bracteata* dapat digunakan sebagai hijauan dalam ransum ruminansia.

Kata kunci: *Murdannia bracteata*, sintesis protein mikroba, karakteristik fermentasi rumen

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



SUMMARY

FINA RAIS. Characteristic of Ruminal Fermentation and Microbial Protein Synthesis *in vitro* Using *Murdannia bracteata* as Functional Forage. Supervised by OKI ABDULLAH dan SRI SUHARTI.

Murdannia bracteata is a plant that has high minerals content. Previous studies showed that it has nutrients equivalent to other forages (*Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, and *Brachiaria humidicola*) and has relatively high minerals content based on the range of mineral content of pastures in temperate regions. On this result, It may be used as functional feed for ruminants. Minerals are utilized by rumen microbial for its activity and its protein synthesis. Therefore, the high minerals content in *M bracteata* is expected to increase the activity and microbial protein synthesis. Information about the effect of mineral contained in *M bracteata* to microbial protein synthesis has not much revealed. In this study, it was designed to see the effect of the use of *M bracteata* in the ration on the characteristics of rumen fermentation and microbial protein synthesis. This study was conducted to evaluate the effect of *M bracteata* in the ration on rumen fermentation characteristics and rumen microbial protein synthesis.

This study was performed by *in vitro* method using a randomized block design consisting of 4 treatments and 4 groups. Grouping based on differences in the incubation period of rumen fluid. The treatment consisted of R1 (50% Dwarf elephant grass + 0% *M bracteata* + 50% concentrate), R2 (50% Dwarf elephant grass + 0% *M bracteata* + 50% concentrate containing MgSO₄), R3 (45% Dwarf elephant grass + 5% *M bracteata* + 50% konsentrat), R4 (40% Dwarf elephant grass + 10% *M bracteata* + 50% concentrate). The parameters measured in this study were ruminal fermentation characteristics (pH value, ammonia concentration, concentration and proportional of volatile fatty acids, the estimated production of methane gas, digestibility of dry matter and organic matter), the population of bacteria and protozoa, and microbial protein synthesis.

The results showed that the use of *M bracteata* at level 5% and 10% in the ration did not have significant effect on rumen fermentation characteristics, microbial populations and microbial protein synthesis. The use of *M bracteata* at level 10% did not interfere rumen microbial activity. The conclusion of this study is that *M bracteata* can use until 10% in rations of ruminants.

Keywords: *Murdannia bracteata*, microbial protein synthesis, characteristic of rumen fermentation

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.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural



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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

*engutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan
butkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan,
penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau
atau masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan*

*engumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini
ik apapun tanpa izin IPB*



AKTERISTIK FERMENTASI RUMEN DAN SINTESIS TEIN MIKROBA *IN VITRO* DENGAN PENGGUNAAN *rdannia bracteata* SEBAGAI HIJAUAN FUNGSIONAL

HARFINA RAIS

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

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2015**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural U

komisi pada Ujian Tesis: Dr Ir Lilis Khotijah, MSi



Tesis : Karakteristik Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikroba *in vitro* dengan Penggunaan *Murdannia bracteata* Sebagai Hijauan Fungsional
: Harfina Rais
: D251130426

Disetujui oleh
Komisi Pembimbing

Luki Abdullah, MScAgr
Ketua

Dr Sri Suharti, SPt MSi
Anggota

Diketahui oleh

Dekan Studi
Pascasarjana dan Pakan

Dekan Sekolah Pascasarjana

Dr Evvyernie A, MS MSc

Dr Ir Dahrul Syah, MScAgr

Tanggal Ujian:
(Agustus 2015)

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural



PRAKATA

Alhamdulillah syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas rahmat-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang mendasar dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2014 sampai sekarang ini ialah penggunaan *Murdannia bracteata* dalam ransum.

Murdannia bracteata merupakan tanaman yang berpotensi untuk dijadikan sumber hijauan bagi ruminansia. Analisis nutrisi *M. bracteata* dan pengaruhnya pada karakteristik fermentasi rumen telah diuji sebagai substrat pada tahap *in vitro*. Hasil penelitian ini telah dipresentasikan pada seminar nasional "The 46th Symposium of National Working Group of Indonesia" dan International Symposium on Medical Plant and Traditional Medicine pada tanggal 4-6 Juni 2014 di Tawangmangu, Solo.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof Dr Ir Luki Abdullah, dan Dr Sri Suharti, SPT MSi selaku komisi pembimbing atas saran dan bimbingan selama penulis menyelesaikan tugas akhir. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr Ir Dwierra Evvyernie A, MS MSc dan Dr Ir Haryanto, MSi selaku dosen penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis, serta terima kasih kepada DIKTI yang memberikan beasiswa *Fresh Graduate* kepada penulis selama studi di Sekolah Pascasarjana IPB. Terima kasih kepada Ibu, Ayah dan keluarga atas doa dan dukungan penuh kasih sayangnya. Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen, staf teknis dan rekan-rekan angkatan 2012 dan 2013 yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh studi di Sekolah Pascasarjana IPB. Semoga karya ini bermanfaat.

Bogor, Oktober 2015

Harfina Rais

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vi |
| DAFTAR DAHULUAN | 1 |
| Latar Belakang | 1 |
| Tujuan Penelitian | 2 |
| KODE | 3 |
| Waktu dan Tempat Penelitian | 3 |
| Materi | 3 |
| Prosedur dan Analisis Data | 4 |
| DAFTAR LAMPIRAN DAN PEMBAHASAN | 9 |
| Gambaran Umum <i>Murdannia bracteata</i> | 9 |
| Karakteristik Fermentasi Rumen | 10 |
| Populasi dan Sintesis Protein Mikroba | 13 |
| DAFTAR KESIMPULAN DAN SARAN | 15 |
| Simpulan | 15 |
| Saran | 15 |
| DAFTAR PUSTAKA | 16 |
| LAMPIRAN | 18 |
| PERNYATAAN AYAT HIDUP | 22 |

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| posisi ransum (%) yang digunakan pada penelitian | 3 |
| Angkan Nutrien Ransum pada Penelitian | 4 |
| Angkan Nutrien <i>Murdannia bracteata</i> | 9 |
| Pengaruh perlakuan terhadap karakteristik fermentasi rumen | 10 |
| Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi dan Sintesis Protein Mikroba | 13 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Daun <i>Murdannia bracteata</i> | 9 |
| Gambar 2. Korelasi kandungan sulfur ransum dengan SPM | 14 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Nilai pH | 18 |
| Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam Konsentrasi Amonia | 18 |
| Lampiran 3. Analisis Sidik Ragam Konsentrasi VFA total | 18 |
| Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Proporsional Asetat | 18 |
| Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam Proporsional Butirat | 19 |
| Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam proporsional Propionat | 19 |
| Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam A : P | 19 |
| Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Estimasi Produksi Gas Metan | 19 |
| Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam KcBK | 20 |
| Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam KcBO | 20 |
| Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Populasi Total Bakteri | 20 |
| Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Populasi Total Protozoa | 20 |
| Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam SPM | 21 |

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural 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.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ruminansia dapat memanfaatkan serat kasar sebagai sumber energi. Hal ini dikarenakan ternak ruminansia memiliki mikroba rumen yang dapat membantu fermentasi serat. Serat kasar sebagian besar diperoleh dari hijauan. Menurut Abdullah *et al* (2013) porsi hijauan dalam ransum dapat mencapai 40%. Oleh karena itu, hijauan berkualitas dibutuhkan dalam rangka meningkatkan aktivitas ternak.

Murdannia bracteata merupakan tanaman yang sudah digunakan oleh rakyat Taiwan dan Malaysia sebagai obat tradisional untuk pengobatan berbagai jenis penyakit seperti kanker, ginjal, dan anti peradangan (Yam *et al.* 2005), sehingga tanaman ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber nutrisi fungsional. Studi yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa *M. bracteata* memiliki kandungan nutrisi yang setara dengan hijauan lain (misalnya rumput *isetum purpureum*, *Panicum maximum*, dan *Brachiaria humidicola*) serta memiliki kandungan mineral yang tergolong tinggi berdasarkan *range* kandungan mineral rumput pastura di daerah *teperate* dengan kandungan kalsium 2.081%BK (kering), phosphor 0.099%BK, kalium 2.981%BK, magnesium 0.928% dan natrium 0.545% (Rais 2013). Berdasarkan hal tersebut *M bracteata* dapat digunakan dalam ransum sebagai sumber mineral.

Mineral merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak. Menurut Tillman *et al.* (1989) mineral berfungsi sebagai bahan pembentuk tulang, gigi, memelihara keseimbangan asam basa, sebagai aktivator sistem enzim, dan sebagai komponen dari suatu sistem enzim. Diantara mineral makro yang dibutuhkan oleh ternak adalah kalsium, phosphor, sulphur, magnesium. Ternak ruminansia juga membutuhkan mineral untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroba yang terdapat didalam rumennya. McDowell *et al.* (1992) menjelaskan bahwa defisiensi salah satu mineral dapat mengakibatkan aktivitas mikroba tidak normal yang pada akhirnya dapat berdampak pada produktivitas ternak. Mineral kalsium, fosfor, magnesium dan sulfur merupakan makromineral sangat penting untuk menunjang pertumbuhan sel mikroba rumen (Hungate 1996; Sarczuk dan Durand 1991). Selanjutnya menurut Dehority (2004) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktifitas populasi mikroba rumen meliputi temperatur, pH, kapasitas buffer, tekanan osmotik, kandungan bahan organik, dan potensial oksidasi reduksi.

Keberadaan mikroba rumen sangat penting diperhatikan karena berperan dalam proses pencernaan terutama dalam mencerna pakan berserat tinggi (serat kasar) yang merupakan pakan dasar ternak ruminansia. Menurut Russell dan Van Soest (2001) mikroba rumen juga dapat menyuplai protein, vitamin dan asam lemak rantai pendek untuk ternak. Sehingga, pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen perlu ditingkatkan untuk menunjang produktivitas ternak ruminansia.

Penggunaan *M bracteata* dalam ransum diharapkan dapat meningkatkan aktivitas mikroba rumen yang dapat dilihat dari meningkatnya nilai fermentasi di dalam rumen serta dapat meningkatkan sintesis protein pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas ternak. Penelitian menggunakan *M bracteata* dalam

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.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



bagai sumber hijauan ataupun sebagai sumber mineral belum pernah sehingga informasi mengenai potensi tanaman ini masih sangat formasi kandungan nutrisi dan penggunaan *M bracteata* sebagai ggal pada fermentasi rumen telah diuji pada studi sebelumnya secara penelitian tersebut menunjukkan bahwa *M bracteata* memiliki pencernaan g dan bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan (*Cyperum*, *P maximum*, dan *B humidicola*). Hasil tersebut perlu dilakukan h lanjut lagi terkait dengan penggunaan *M bracteata* didalam ransum ber serat dan sumber mineral dan pengaruhnya pada aktivitas dan ein mikroba rumen.

Tujuan Penelitian

elitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek penggunaan *M bracteata* um terhadap aktivitas mikroba rumen melalui nilai karakteristik umen dan sintesis protein mikroba rumen.

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian pada bulan Oktober 2014 sampai Maret 2015. Cairan penelitian diperoleh dari sapi berfistula di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong. Uji fermentasi *in vitro*, analisis konsentrasi amonia, protein mikroba, pencernaan bahan kering dan bahan organik dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB. Analisis populasi protozoa dan bakteri dilakukan di Laboratorium Biokimia Fisiologi dan Mikrobiologi (BFM) Fakultas Peternakan IPB. Analisis konsentrasi VFA parsial dilaksanakan di Laboratorium Pusat Antar Universitas (PAU) Universitas Gajah Mada.

Materi

Penelitian ini menggunakan cairan rumen yang berasal dari sapi berfistula di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) cibinong. Bahan yang digunakan pada penelitian adalah larutan NaOH 0,5 N, H₂SO₄ 15 %, asam borat (H₃BO₃) berindikator metil dan hijau bromo kresol, H₂SO₄ 0.005 N, H₂SO₄ 15 %, NaOH 0,5 N, indikator phenolptalein, HCl 0.5 N, HCl 0.2 % dan kertas saring, media pengencer, agar Brain heart infusion (BHI) serta larutan TBFS (Trypan blue formalin).

Alat yang digunakan adalah *shaker water bath*, sentrifuge, cawan conway, Gas Chromatografi (CG), oven 105°C, tanur 600°C, *counting chamber*, spektrofotometer, pH meter.

1. Komposisi bahan pakan (%) yang digunakan pada penelitian

| Bahan pakan | R1 | R2 | R3 | R4 |
|----------------------|------|------|------|------|
| odot | 50 | 50 | 45 | 40 |
| <i>M. bracteata</i> | 0 | 0 | 5 | 10 |
| <i>Indigofera</i> sp | 10 | 10 | 10 | 10 |
| kelempayan | 12 | 12 | 12 | 12 |
| urea | 26.4 | 25.9 | 26.4 | 26.4 |
| MgSO ₄ | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| CaCO ₃ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| Urea | 0 | 0.5 | 0 | 0 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

Ransum: R1: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat; R2: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat mengandung MgSO₄; R3: 45% odot + 5% MB + 50% konsentrat; R4: 40% odot + 10% MB + 50% konsentrat

Bahan pakan yang digunakan sebagai pakan terdiri dari *M. bracteata*, odot (*Pennisetum purpureum cv mott*), *Indigofera* sp., pollard, bungkil kedelai, CaCO₃, MgSO₄ dan urea. Ransum penelitian ini terdiri dari 50 % hijauan dan 50% konsentrat. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum disajikan pada tabel 1 dan 2.



ndungan nutrisi ransum pada penelitian

| ien | R1 | R2 | R3 | R4 |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 86.48 | 86.52 | 86.96 | 87.45 |
|) | 60.86 | 60.52 | 60.48 | 60.10 |
| | 15.58 | 15.49 | 15.72 | 15.87 |
| | 21.79 | 21.74 | 21.78 | 21.77 |
| | 1.06 | 1.06 | 1.14 | 1.22 |
| | 0.57 | 0.57 | 0.56 | 0.55 |
| | 0.42 | 0.47 | 0.44 | 0.47 |
| | 0.13 | 0.20 | 0.15 | 0.17 |

R1: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat; R2: 50% odot + 0% MB + 50% mengandung $MgSO_4$; R3: 45% odot + 5% MB + 50% konsentrat; R4: 40% odot + 10% konsentrat; BK: bahan kering; PK: protein kasar; SK: serat kasar; TDN (total nutrient) = $92.64 - 3.338(SK) - 6.945(LK) - 0.762(BETN) + 1.115(PK) + 0.031(SK)^2 - 0.036(SK)(BETN) + 0.207(LK)(BETN) + 0.100(LK)(PK) - 0.022(LK)^2(PK)$ (1980)

Prosedur dan Analisis Data

1. Fermentatif

obaan *in vitro* dilakukan dengan metode Tilley dan Terry (1963). 0.5 g sampel perlakuan, 40 ml larutan McDougall dan 10 ml cairan dimasukkan ke dalam tabung fermentor sambil dialiri gas CO_2 selama 30 menit. Tabung fermentor ditutup dengan menggunakan tutup karet berventilasi. Tabung fermentor dimasukkan ke dalam *shaker water bath* dengan suhu $39^\circ C$ dan berputar selama 4 jam untuk analisis konsentrasi VFA, NH_3 , sintesis protein dan nilai pH, populasi total bakteri dan protozoa, 48 jam untuk analisis KcBO. Setelah waktu inkubasi tersebut, tabung fermentor diambil dan segera dibuka dan ditambahkan 0.2 ml $HgCl_2$ untuk mematikan mikroba sehingga proses fermentasi berhenti. Campuran dalam tabung fermentor dikawatirkan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan supernatan yang dihasilkan digunakan untuk analisa VFA dan NH_3 .

2. pH Cairan Rumen

ukuran pH cairan rumen dilakukan dengan menggunakan pH meter digital pHep HI98107. Sampel yang diperoleh dari inkubasi anaerob 4 jam dimasukkan ke dalam tabung fermentor dan pH dengan mencelupkan pH meter ke cairan inkubasi dan ditunggu hingga pH meter menunjukkan angka stabil.

3. Analisis NH_3

Analisis NH_3 dilakukan dengan menggunakan teknik mikrodifusi Conway. Cawan conway diolesi dengan vaselin. Ini bertujuan untuk magkondisikan cawan agar tidak ada gas keluar masuk cawan saat cawan telah ditutup. Cawan conway terdiri dari tiga sekat, bagian kanan, kiri dan tengah. Bagian kanan

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

iri cawan diisi dengan supernatan sampel dari hasil sentrifuge dan Na_2CO_3 masing-masing sebanyak 1 ml. Sedangkan pada bagian tengah cawan diisi asam borat (H_3BO_3) sebanyak 1ml. Selanjutnya cawan ditutup dan dipastikan tidak ada celah antara bibir cawan dan tutupnya. Cawan diputar agar pel dan larutan N_2CO_3 jenuh tercampur dan dibiarkan selama ± 24 jam pada kamar. Selama proses tersebut ion hidrogen dari asam borat akan mengikat amonia dari supernatan. Asam borat yang mengikat N-amonia akan mengalami perubahan warna dari merah menjadi gelap sampai biru. Asam borat yang mengikat N selanjutnya dititrasi dengan menggunakan H_2SO_4 0.005 N sampai asam borat berubah kembali menuju merah atau warna aslinya. Selanjutnya konsentrasi amonia dapat dihitung berdasarkan jumlah larutan titrasi yang akan.

Analisis Konsentrasi VFA Parsial

Analisis konsentrasi VFA parsial dilakukan dengan menggunakan mesin *chromatography* (GC). Spesifikasi GC yang digunakan pada penelitian ini adalah GC 8A, Shimadzu Corp., Kyoto, Japan, dengan kolom berisi 10% SP-1% H_3PO_4 on 80/100 Chromosorb WAW. Sampel diperoleh dari supernatan fermentasi substrat perlakuan pada cairan rumen selama 4 jam sebanyak ± 1 ml. Sampel tersebut dimasukkan ke dalam tabung *Eppendorf*. Nilai pH diturunkan sampai pH 3 untuk menstabilkan pH sampel yang akan dianalisis. Sampel sebanyak 0.4 μl diinjeksikan ke dalam GC. Selanjutnya, dengan membaca kromatogram standar acuan VFA yang konsentrasinya sudah diketahui maka konsentrasi VFA yang akan diukur dapat dilihat pada kromatogram.

Analisis KcBK dan KcBO

Pengukuran pencernaan bahan kering dan bahan organik (KcBK dan KcBO) dilakukan dengan metode Tilley dan Terry (1963). Sampel yang telah diinkubasi anaerob selama 48 jam diambil dari shaker water bath dan ditetesi 2 ml HgCl_2 jenuh. Sampel disentrifuge pada kecepatan 2500 rpm selama 20 menit. Supernatan dibuang, kemudian ke dalam tabung ditambahkan 50 ml larutan HCl 0.2 %. Sampel diinkubasi kembali di dalam shaker water bath selama 48 jam, namun secara aerob. Sampel hasil inkubasi disaring dengan menggunakan saringan yang dibantu dengan pompa vakum. Hasil saringan di oven pada 105°C selama 24 jam untuk memperoleh nilai pencernaan bahan kering dan bahan organik dengan memasukkan sampel ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 6 jam untuk mendapatkan nilai pencernaan bahan organik sampel.

Analisis Jumlah Populasi Bakteri Total

Populasi bakteri total dihitung dengan menggunakan metode Ogimoto dan Ogimoto (1981) yaitu metode pencacah koloni bakteri hidup. Prinsip perhitungannya adalah cairan rumen diencerkan secara serial lalu dibiakkan dalam tabung *petri*. Sampel hasil inkubasi 4 jam secara anaerob diambil supernatannya sebanyak 0.5 ml dan dimasukkan ke dalam 4.5 ml media stok yang terlebih dahulu disiapkan. Selanjutnya sampel dari media stok dihomogenkan dan diambil sebanyak 0.05 ml dan dimasukkan ke dalam 4.95 ml media pengencer dan

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.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



kan kembali. Sampel dari pengencer ini selanjutnya diambil lagi 0.05 ml untuk selanjutnya diencerkan kembali seperti sebelumnya. Di masing-masing tabung pengencer termasuk pada media stok diambil 0.1 ml dan dimasukkan ke dalam media agar untuk ditumbuhkan. Media agar diinkubasi selama 24-48 jam untuk selanjutnya dihitung untuk mengetahui pertumbuhan yang tumbuh.

Penentuan Populasi Protozoa Total

Penentuan populasi protozoa total dihitung menggunakan metode Ogimoto dan Imai dengan menggunakan *counting chamber* yang dibantu dengan sampel. Sampel diperoleh dari hasil inkubasi anaerob selama 4 jam. Sampel setelah fermentasi 4 jam inkubasi diambil 1 ml dan dicampur dengan larutan dan dihomogenkan. Campuran tersebut diambil dan ditempatkan pada *counting chamber* (4 mm x 4 mm x 0.2 mm). Selanjutnya *counting chamber* dilihat dibawah mikroskop untuk dihitung jumlah protozoa.

Sintesis Protein Mikroba

Prosedur Sintesis Protein Mikroba pada penelitian ini menggunakan metode *Lowry's* (1981) (Biochemistry Laboratory Procedures). Sampel diperoleh setelah inkubasi 4 jam secara aerob diambil sebanyak 20 ml dan didestilasi dengan kecepatan 400 rpm selama 45 detik dan dilanjutkan dengan sentrifuge dengan kecepatan 408 gravitasi selama 5 menit. Supernatan dari hasil sentrifuge diambil sebanyak 10 ml dan ditambahkan larutan TCA (*trichloro acetic acid*) sebanyak 2.5ml. Campuran larutan disentrifuge pada kecepatan 15.000 rpm selama 5 menit. Supernatan hasil sentrifuge dibuang dan pada sampel ditambahkan aquadest untuk selanjutnya disentrifuge kembali pada kecepatan 408 gravitasi selama 20 menit. Supernatan kembali dibuang. Sampel ditambahkan dengan HCl 0.25 N sebanyak 30 ml dan dipanaskan dengan air mendidih selama 5 menit dan didinginkan. Larutan yang diperoleh selanjutnya dianalisis kadar protein mikroba dengan menggunakan metode *Lowry's* (*Lowry's et al.*

Prosedur *Lowry's* menggunakan beberapa pereaksi yang harus disiapkan. Pereaksi tersebut adalah:

1. Larutan karbonat 2% dalam larutan NaOH 0.1 N
2. Larutan kromat sulfat 0.5% dalam larutan Na.K tartrat 1%. Pereaksi ini dibuat pada waktu akan digunakan

Pereaksi 1 dan pereaksi 2 dicampurkan dengan perbandingan 50:1. Pereaksi ini pada waktu akan digunakan.

Pereaksi 3 Folin Ciocalteu (pereaksi fenol) dilarutkan dengan aquadest dengan perbandingan 1:1. Pelarutan dengan aquadest dibuat pada waktu akan digunakan.

Pada waktu akan digunakan sebanyak 1 ml sampel larutan yang diperoleh dari prosedur Makkar *et al.* diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Standar yang digunakan adalah larutan BSA (Bovine serum albumin) 0.25 mg/ml sebanyak 0, 0.1, 0.2, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml dan 1 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan ke dalam sampel dan larutan standar hingga mencapai 1 ml dan dihomogenkan. Pereaksi 3 sebanyak 5.5 ml ditambahkan ke

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.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

g-masing tabung reaksi, dihomogenkan dan dibiarkan 10-15 menit. selanjutnya, pereaksi 4 sebanyak 0.5 ditambahkan ke masing-masing tabung dan dikocok merata secara cepat atau dengan menggunakan vortex setelah penambahan. Larutan dibiarkan selama \pm 30 menit sampai terbentuk warna biru. Selanjutnya tersebut selanjutnya diukur absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 650 nm.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Pengelompokan dilakukan berdasarkan perbedaan konsentrasi pengambilan cairan rumen. Model matematika dari rancangan percobaan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

dimana:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j; μ = rata-rata umum; α_i = pengaruh perlakuan ke -i; β_j = pengaruh kelompok ke- j; ε_{ij} = error; i= 1, 2, 3, 4, j= 1, 2, 3, 4.

Perlakuan pada penelitian ini adalah:

- R1 : 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat
- R2 : 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat mengandung MgSO₄
- R3 : 45% odot + 5% MB+ 50% konsentrat
- R4 : 40% odot + 10% MB+ 50% konsentrat

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) (Mattjik dan Hartajaya 2006) dengan menggunakan *software* SAS 9.0.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah nilai pH rumen yang diukur dengan menggunakan pH meter dan konsentrasi amonia (NH₃)

$$\text{Konsentrasi NH}_3 \text{ (mM)} = \frac{\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 100}{\text{Berat sampel} \times \text{BK sampel}}$$

Konsentrasi VFA total

Konsentrasi VFA parsial dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{mMol sampel} = \frac{\text{Area contoh}}{\text{Area standar}} \times 10 \text{ mMol}$$

Pecernaan bahan kering dan bahan organik

Pecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{\text{BK sampel (g)} - (\text{BK residu (g)} - \text{BK Blanko (g)})}{\text{BK sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{KcBO (\%)} = \frac{\text{BO sampel (g)} - (\text{BO residu (g)} - \text{BO blanko (g)})}{\text{BO sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

BK = Bahan Kering

BO = Bahan Organik

Estimasi produksi gas metan dengan menggunakan rumus Moss *et al.* (2000)

$$\text{CH}_4 = 0.45\text{C}_2 - 0.275\text{C}_3 + 0.40\text{C}_4$$



si total bakteri

$$\text{populasi bakteri} = \frac{\text{jumlah bakteri koloni}}{0.05 \times 10^{-x} \times 0.01}$$

Keterangan:

= tabung seri pengenceran ke-x

si total protozoa

$$\text{Jumlah protozoa/ml} = N \times 1/0.0032 \times \text{FP}$$

Keterangan:

N = Jumlah koloni protozoa terhitung dalam 16 *chamber*

FP = Faktor Pengenceran

s protein mikroba rumen

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural U

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum *Murdannia bracteata*

M Bracteata merupakan tanaman dari bangsa *Commelinales*, suku *Belinaceae*, marga *Murdannia* dan jenis *Murdannia bracteata* (C.B Clarke) ex D.Y. Hong (Rais 2013). *M bracteata* merupakan tanaman yang tumbuh merambat dengan stolon dan memiliki bentuk tulang daun sejajar.



Gambar 1 Bentuk daun *Murdannia bracteata* (Rais 2013)

Tabel 3 Kandungan Nutrien *Murdannia bracteata*

| Makanan (%) | Jumlah | Jenis Mineral | Jumlah (ppm) |
|-------------|--------|---------------|--------------|
| (%BK) | 7.25 | Ca | 20 809 |
| (%BK) | 21.82 | P | 994 |
| (%BK) | 13.62 | K | 29 813 |
| (%BK) | 3.37 | Mg | 9 282 |
| (%BK) | 27.95 | Fe | 388 |
| (%BK) | 33.24 | Zn | 65 |
| | | Na | 1 816 |
| | | Cu | 5 |
| | | S | 5 454 |

Berdasarkan Tabel 3 kandungan nutrisi dan kandungan mineral *Murdannia bracteata* pada penelitian (Rais 2013) tanaman ini berpotensi dijadikan sebagai sumber hijauan sekaligus sebagai sumber mineral. Disamping hal tersebut, *Murdannia bracteata* merupakan tanaman yang sudah digunakan oleh masyarakat Taiwan dan Tiongkok sebagai obat tradisional untuk pengobatan berbagai jenis penyakit seperti kanker, ginjal, dan anti peradangan (Yam *et al.* 2010), sehingga tanaman ini berpotensi dijadikan hijauan fungsional.

Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa extract metanol dari tanaman ini memiliki efek hepatoprotektif dan aktivitas antioksidan (Yam *et al.* 2010) dan Wang *et al.* (2007) menyebutkan bahwa *M bracteata* memiliki kemampuan sebagai anti inflamasi. Selanjutnya baru-baru ini penelitian yang

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.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



oleh Ooi *et al.* (2015) menyebutkan bahwa ekstrak *M bracteata* mempunyai kemampuan pencegahan pertumbuhan sel *liver carcinoma* HepG2 dan inhibitor aktivitas α -glucosidase.

Karakteristik Fermentasi Rumen

Penggunaan *M bracteata* tidak nyata mempengaruhi tingkat keasaman (pH) rumen. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fariani *et al.* (2011) menyatakan bahwa suplementasi mineral Ca, P, Mg, dan S tidak mempengaruhi nilai pH dengan kisaran 7.03-7.12. Nilai rata-rata pH yang diperoleh pada kisaran rata-rata normal yaitu 6.73-6.78. Nilai pH dipertahankan pada kisaran normal oleh fosfat dan bikarbonat yang terkandung di dalam saliva (Fariani *et al.* 2010) yang dalam penelitian ini fungsi tersebut digantikan oleh *M. bracteata*.

Wong *et al.* (2000) menyatakan bahwa kondisi pH rumen yang efektif untuk bakteri selulolitik dapat tumbuh adalah 6.5-7.0. Ketika pH rumen rendah, bakteri selulolitik tidak dapat mempertahankan pH selnya. Ketidakhadiran bakteri tersebut tidak dapat tumbuh (Russell dan Wilson 1996).

Pengaruh perlakuan terhadap karakteristik fermentasi rumen

| | Perlakuan | | | | Sig. |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | |
| | 11.25±2.67 | 12.33±1.79 | 11.66±2.29 | 13.60±1.47 | 0.123 |
| | 6.78±0.10 | 6.75±0.10 | 6.77±0.08 | 6.73±0.06 | 0.244 |
|) | 77.19±2.50 | 77.56±0.95 | 78.88±1.79 | 77.63±2.62 | 0.135 |
|) | 12.02±0.26 | 11.86±0.28 | 11.54±0.40 | 11.87±0.60 | 0.440 |
|) | 10.39±1.73 | 10.59±1.17 | 9.58±1.73 | 9.95±1.57 | 0.074 |
|) | 6.52±0.25 | 6.54±0.11 | 6.84±0.31 | 6.64±0.53 | 0.338 |
| M) | 104.25±11.17 | 108.22±11.94 | 111.53±12.66 | 109.74±11.91 | 0.106 |
|) | 36.99±4.13 | 38.81±4.13 | 40.34±4.76 | 38.98±4.74 | 0.515 |
|) | 63.83±4.66 | 63.65±7.09 | 65.07±4.10 | 66.34±2.37 | 0.846 |
|) | 63.06±4.97 | 62.56±7.70 | 64.24±4.54 | 65.57±2.67 | 0.852 |

R1: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat; R2: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat mengandung MgSO₄; R3: 45% odot + 5% MB + 50% konsentrat; R4: 40% odot + 10% konsentrat; C2: asetat; C3: propionat; C4: butirat

pH yang tidak berbeda nyata diduga disebabkan oleh ransum yang pada keempat perlakuan sama dengan proporsi yang sama. Nilai pH cenderung mengalami penurunan apabila pakan yang diberikan cepat rusak yang menghasilkan VFA tinggi, contohnya konsentrat. Khampa dan Khampa (2006) menyatakan bahwa semakin tinggi level suplementasi konsentrat akan menurunkan pH rumen. Pada penelitian ini menggunakan konsentrat dengan proporsi yang sama untuk semua perlakuan sehingga dapat diperoleh nilai yang sama pula pada pH rumen.

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.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Konsentrasi Amonia

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap konsentrasi amonia (Tabel 4). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *M bracteata* dalam ransum tidak mengganggu aktivitas mikroba yang mendegradasi protein. Amonia merupakan hasil degradasi protein dan N protein di dalam rumen. Amonia hasil degradasi ini akan dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber N untuk membentuk sel tubuhnya. Menurut Maengaldwin (1976) amonia merupakan produk utama dari degradasi protein di rumen dan merupakan prekursor utama untuk protein mikroba. Ketersediaan protein dan N adalah faktor utama yang mempengaruhi sintesis protein mikroba (Rais *et al.* 1992).

Rataan konsentrasi amonia yang diperoleh adalah 11.25-13.60 mM. Konsentrasi tersebut masih berada pada kisaran normal. Menurut McDonald *et al.* (2002) konsentrasi amonia pada rumen sangat bervariasi yaitu berkisar 6-21 mM. Pada penelitian ini lebih tinggi dari yang diperoleh pada penelitian sebelumnya yang menggunakan *M bracteata* sebagai substrat fermentasi secara *in vitro* yaitu hanya 6.20 mM (Rais 2013). Perbedaan hasil tersebut karena pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan substrat tunggal.

Konsentrasi amonia tertinggi terdapat pada perlakuan R4 dengan rata-rata 13.60 mM dan terendah pada perlakuan R1 dengan rata-rata 11.25 mM. Meskipun uji statistik tidak berbeda nyata penggunaan *M bracteata* 10% mampu menghasilkan amonia tertinggi. Hal ini dapat diduga karena penggunaan *M bracteata* 10% memberikan suplay mineral yang cukup untuk aktivitas mikroba yang pada akhirnya memberikan dampak pada degradasi protein di rumen.

Konsentrasi amonia pada rumen dipengaruhi oleh PK ransum, protein yang mudah didegradasi di dalam rumen dan N bukan protein seperti urea. Pada penelitian ini keempat perlakuan memiliki kandungan PK yang sama, sumber protein sama dan urea yang sama. Hal ini menjadi faktor penyebab konsentrasi amonia pada keempat perlakuan tidak berbeda nyata. Hindratiningrum *et al.* (2011) menjelaskan bahwa sumber protein yang mudah terdegradasi dapat meningkatkan produksi amonia di rumen.

Konsentrasi VFA

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap konsentrasi total VFA, proporsional VFA (Asetat, propionat dan butirrat) dan rasio keseimbangan asetat:propionat (A:P). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *M bracteata* dalam ransum tidak mengganggu fermentasi di rumen yang menghasilkan VFA. Diantara faktor yang dapat mempengaruhi total produksi VFA adalah rasio hijauan:konsentrat, dan sumber karbohidrat yang digunakan dalam ransum. Suharti *et al.* (2011) menjelaskan bahwa pakan dengan rasio hijauan:konsentrat lebih kecil atau penggunaan konsentrat lebih tinggi dapat menghasilkan konsentrasi VFA total yang lebih tinggi pula. Selanjutnya Hindratiningrum *et al.* (2011) menjelaskan bahwa pakan dengan sumber karbohidrat yang berbeda menghasilkan konsentrasi VFA total yang berbeda; hal ini dikarenakan berbedanya tingkat fermentabilitas pakan tersebut.

Ketersediaan VFA dapat dijadikan salah satu indikasi bahwa mudah atau tidaknya pakan akan terdegradasi di rumen. VFA merupakan hasil fermentasi karbohidrat di rumen

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.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



langsung digunakan oleh ternak sebagai sumber energi. Menurut *et al.* (2010) sebagian besar VFA yang diproduksi akan diserap secara rumen, retikulum dan omasum, dan sekitar 10-20% akan melewati dan diserap di usus halus. Konsentrasi VFA total yang dihasilkan pada ini masih tergolong normal yaitu dengan rata-rata 104.25-111.53 mM. *cDonald et al.* (2010) produksi VFA yang dapat mendukung proses roba rumen adalah berkisar 70-150mM.

sentrasi VFA total mulai dari yang tertinggi pada penelitian ini secara lah R3, R4, R2 dan R1. Hal ini diduga karena dengan penggunaan *M* an penambahan mineral $MgSO_4$ memungkinkan keseimbangan dan a nutrien untuk mikroba semakin terpenuhi yang berakibat pada embaiknya fermentasi pakan di dalam rumen. *Fariani et al.* (2011) bahwa penambahan mineral anorganik Ca, P, Mg dan S 1.5 kali dosis meningkatkan produksi VFA total di rumen.

penelitian juga menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan ada rasio A:P. Rasio A:P pada penelitian ini masih tergolong tinggi ar pada rata-rata 6.52-6.84:1. Menurut *Yost et al.* (1977) penambahan i sapi akan optimal apabila rasio A:P yang diproduksi didalam rumen Propionat merupakan produk fermentasi yang menggunakan H_2 dalam unnya. Sedangkan asetat dan butirrat menghasilkan H_2 dalam a. Adanya peningkatan produksi propionat dan penurunan rasio A:P erikan pengaruh pada penurunan produksi gas metan. Hal ini i H_2 akan lebih banyak digunakan untuk pembentukan propionat dan n ketersediaan H_2 untuk bakteri metanogen dalam memproduksi gas ain hal tersebut, peningkatan propionat sangat penting karena prekursor utama untuk pembentukan glukosa darah dan bersifat (*Vlaeminck et al.* 2006).

Gas Metan

sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *M bracteata* tidak n pengaruh yang nyata pada estimasi produksi gas metan ($P>0.05$). s metan dapat dipengaruhi oleh produksi asetat, propionat dan butirrat. asetat dan rendahnya propionat yang dihasilkan akan berdampak pada t produksi gas metan. Asetat merupakan produk fermentasi yang an H_2 pada proses pembentukannya, sehingga dengan adanya t asetat akan mengakibatkan peningkatan produksi H_2 yang berimbas gkatan gas metan. Hal ini akan semakin didukung apabila produksi etap atau bahkan menurun sedangkan asetat meningkatkan, sehingga erikan peluang semakin besar untuk bakteri metanogen dalam si gas metan. *Moss et al.* (2000) menyebutkan bahwa produksi asetat dapat meningkatkan produksi gas metan sedangkan produksi propionat runkannya.

Bahan Kering dan Bahan Organik

sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pada pencernaan bahan kering dan bahan organik pakan. Hal ini an bahwa penggunaan *M bracteata* tidak mengganggu nilai pencernaan

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

...n baik pencernaan bahan kering ataupun pencernaan bahan organik. Menurut Donald *et al.* (2002) faktor yang mempengaruhi pencernaan adalah komposisi pakan, perbandingan komposisi bahan pakan satu dengan yang lainnya, ransum pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan. Meskipun secara statistik tidak berbeda antar perlakuan, secara deskriptif KcBO dan KcBO meningkat dengan penggunaan *M bracteata* dalam ransum dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga diakibatkan oleh mineral ransum penggunaan *M bracteata* mampu memberikan nutrisi yang seimbang yang dapat meningkatkan aktivitas mikroba, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pencernaan pakan. Penelitian sebelumnya yang menggunakan *M bracteata* sebagai substrat tunggal pada fermentasi *in vitro* juga menunjukkan bahwa pencernaan bahan kering dan bahan organik *M bracteata* lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan lain (*P purpureum*, *B humidicola* dan *P maximum*) (Sugandi *et al.* 2013).

Populasi dan Sintesis Protein Mikroba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata pada populasi bakteri, protozoa dan sintesis protein mikroba rumen (Tabel 15).

Tabel 15 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi dan Sintesis Protein Mikroba

| Parameter | Perlakuan | | | | Sig. |
|---------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | |
| Bakteri (CFU/ml) | 6.50±0.37 | 6.64±0.41 | 6.37±0.10 | 6.25±0.61 | 0.522 |
| Protozoa (x10 ³ /ml) | 4.42±0.28 | 4.49±0.24 | 4.61±0.09 | 4.54±0.23 | 0.465 |
| Sintesis Protein (mg/ml) | 104.96±18.04 | 108.50±17.63 | 92.34±14.22 | 105.39±12.37 | 0.106 |

Keterangan: R1: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat; R2: 50% odot + 0% MB + 50% konsentrat mengandung MgSO₄; R3: 45% odot + 5% MB + 50% konsentrat; R4: 40% odot + 10% konsentrat

Tidak adanya perbedaan yang nyata tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *M bracteata* tidak mengganggu populasi dan sintesis protein mikroba rumen. Dehority (2004) menyatakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktifitas populasi mikroba rumen adalah temperatur, pH, kapasitas buffer, tekanan osmotik, kandungan bahan kering dan potensial oksidasi-reduksi. Selanjutnya Khampa dan Wanapat (2006) menjelaskan bahwa jumlah karbonhidrat dengan protein yang sinergis dan cocok dengan ekologi mikroba dapat meningkatkan efisiensi sintesis protein mikroba.

Pembentukan protein mikroba rumen sangat dipengaruhi oleh ketersediaan karbonhidrat, RAC (*readily available carbohydrate*), dan ketersediaan sulfur (Kartoatmodjo *et al.* 2006). Ketersediaan sulfur menjadi sangat penting pada pembentukan protein mikroba karena sulfur merupakan elemen yang terdapat pada tiga asam amino, yaitu metionin, sistin dan sistein. Berdasarkan hasil analisis regresi pada penelitian ini menunjukkan bahwa 21.04% pembentukan protein mikroba yang dipengaruhi oleh sulfur, sedangkan kurang dari 78.96% dipengaruhi oleh faktor

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

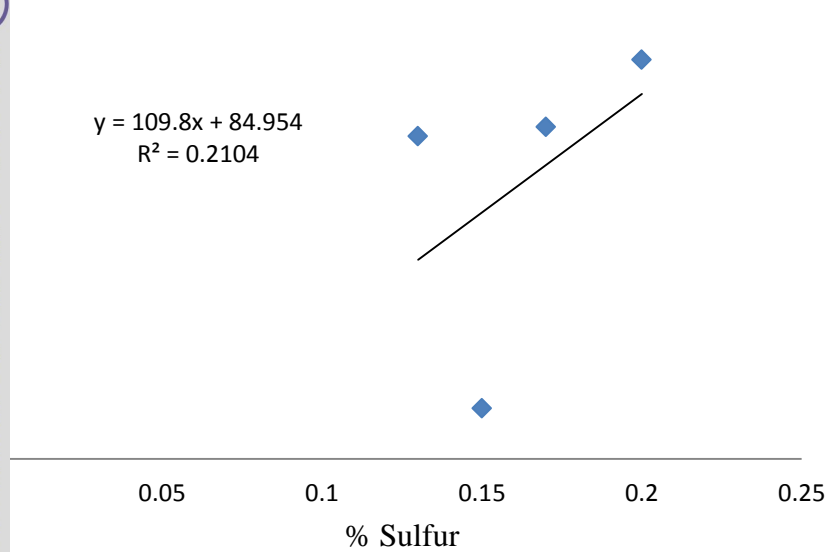
Bogor Agricultural University

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

ar 2). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sintesis protein rumen adalah konsumsi bahan kering, kandungan protein kasar pakan, energi yang mudah difermentasi, rasio hijauan:konsentrat, sinkronisasi nitrogen dan energi di rumen, laju alir cairan rumen, serta vitamin dan thak 2008).

adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada penelitian ini kibatkan oleh kandungan sulfur yang tidak jauh berbeda antar Selain itu mikroba rumen dapat memanfaatkan tidak hanya mineral i juga mineral anorganik. Ternak ruminansia memiliki kelebihan an dengan ternak lain, karena ruminansia mempunyai bakteri rumen menggunakan sulfur anorganik maupun sulfur organik (Karto 1999).



Gambar 2 Grafik korelasi kandungan sulfur ransum dengan SPM

ang efektifnya penggunaan *M bracteata* sebagai sumber mineral dalam tingkatkan aktivitas dan sintesis protein mikroba diduga disebabkan a penelitian ini *M bracteata* yang digunakan bukan dalam bentuk api daun secara keseluruhan yang ditepungkan.

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.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penggunaan *M bracteata* dalam ransum hingga level 10 % tidak mempengaruhi konsentrasi amonia, konsentrasi total dan proporsional VFA, ransum bahan kering dan bahan organik. Penggunaan *M bracteata* hingga 10% mempengaruhi populasi dan sintesis protein mikroba rumen.

Saran

Penelitian pada *M bracteata* perlu dikaji lebih lanjut lagi, terutama pada penelitian tahap *in vivo*. Selanjutnya juga perlu penelitian dengan meningkatkan penggunaan *M bracteata* ransum.



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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR PUSTAKA

- , Karti PDMH, Hardjosoewignjo S. 2013. Reposisi tanaman pakan kurikulum Fakultas Peternakan. *Lokakarya Nasional Tanaman Ternak*.
- Klusmeyer TH, Cameron MR. 1992. Microbial-protein synthesis and nitrogen fraction to the duodenum of dairy-cows. *J. Dairy Sci.* 2323
- A, Tirabasso PA. 2004. Effect of feeding frequency on bacterial and concentration, pH and other parameters in the rumen. *J. Anim.Sc.* 79: 12
- Warly L, Evitayani. 2011. Suplementasi mineral terhadap pencernaan karakteristik kondisi rumen pada ternak sapi. *Prosiding Semirata Vol 3*:
- grum N, Bata M, Santosa SA. 2011. Produk fermentasi rumen dan protein mikroba sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan bahan pakan sumber energi. *Agripet.* 11(2):29-34
- . 1966. *The Rumen and Its Microbes*. London (LD): Academic Pr.
1999. Peran dan Kebutuhan Sulfur pada Ternak Ruminansia. *Wartazoa.* 14
- and Wanapat M. 2006. Supplementation of level concentrate of high level of cassava chip on rumen ecology and microbial protein in cattle. *Pakistan J. of Nutrition.* 5(6): 501-506
- ik S and Durrand M. 1991. Effect of mineral on microbial metabolism. *Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. J.P. Jouany (Ed) INRA rsailles.*
- Rosenbrough NJ, Farr AL, Randall RJ. 1951. Protein measurement folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193: 265-275
- Baldwin RL. 1976. Factors Influencing Rumen Microbial Growth and Yields: Effect of Amino Acid Additions to a Purified Diet with from Urea. *J. of Dairy Sci.* Vol. 59 (4) : 649-655
- S, Sharma OP, Dawra RK, Negi SS. 1982. Simple determination of l protein in rumen liquor. *J Dairy Sci.* 65(11): 2170-2173
- Sumertajaya M. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS itab* edisi ke-3. Bogor (ID): IPB Pr.
- P, Edward RA, Greenhalg JFD, Morgan CA, Sinclair LA, Wilkinson O. *Animal Nutrition.* 7th Edition. United Kingdom (UK): Pearson
- P, Edward RA, Greenhalg JFD, Morgan CA. 2002. *Animal Nutrition.* on. New York (NY): Ashford Colour Pr.
- LR. 1992. *Minerals in Animal and Human Nutrition.* Academic Press isher, San Fransisco.
- Jouany JP, Newbold J. 2000. Methan production by ruminants: its ion to global warming. *Ann. Zootech.* 49(3): 231-253
- and Imai S. 1981. *Atlas of Rumen Microbiology.* Tokyo (JP): Japan e Societies Pr.
- oh SI, Tan ML, Muhammad TST, Sulaiman FS. 2015. Growth n of human liver carcinoma HepG2 cells and α -glucosidase inhibitory

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- ivity of *Murdannia bracteata* (C.B. Clarke) Kuntze ex J.K. Morton extracts. *J. of Ethnopharmacology*: 1-7.
- Widada AK. 2008. Various factors affecting microbial protein synthesis in the rumen. *Veterinary world*. 1(6): 186-189
- Widada H. 2013. Analisa nutrisi dan fitokimia tanaman *Murdannia bracteata* serta pengaruhnya pada karakteristik fermentasi rumen [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wilson JB, Rychlik JL. 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. *Science* 292:1119-1122.
- Wilson JB, Wilson DB. 1996. Why are cellulolytic bacteria unable to digest at low pH?. *J. of Dairy Sci*. Vol 79(8):1503-1509
- Wong K, Parker DS, Rowlinson P, Wanapat P. 2000. Fermentation characteristics and microbial protein synthesis in an in vitro system using lucerne, rice straw and dried ruzi grass as substrates. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13(8): 1084-1093
- Wulandari S, Astuti DA, Wina E, Toharmat T. 2011. Rumen microbial population in vitro fermentation of different ratios of forage and concentrate in the presence of whole Lerak (*Sapindus rarak*) fruit extract. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 124(8): 1086-1091
- Wright JMA, Terry RA. 1963. A two stage technique for the in-vitro digestion of forage crops. *J British Grassland Soc.* 18: 104-111
- Yudhanegara AD, Hartadi H, Reksohadiprodo S, Prawirokusumo S, Lebdoesoekojo S. 1999. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University
- Zinck B, Fievez V, Tamminga S, Dewhurst RJ, Vuuren AV, Brabander DD, Meyer D. 2006. Milk Odd- and Branched-Chain Fatty Acids in Relation to Rumen Fermentation Pattern. *J. Dairy Sci.* 89:3954-3964
- Zinck GJ, Chen SM, Chen WC, Chang YM, Lee TH. 2007. Selective inducible nitric oxide synthase suppression by new bracteanolides from *Murdannia bracteata*. *J. of Ethnopharmacology* (112):221-227.
- Zuhri MF, Ang LF, Lim CP, Ameer OZ, Salman IM, Ahmad M, Mohammed MA, Mawardi MZ, Abdulkarim MF, Abdullah GZ. 2010. Antioxidant and gastroprotective effect of *Murdannia bracteata* methanol extract. *J Acupuncture Meridian Stud.* 3(3):197-202.
- Zurbrugg WM, Young JW, Schmidt SP, McGilliard AD. 1977. Gluconeogenesis in ruminants: propionic acid production from a high-grain diet fed to cattle. *J. Anim. Sci.* 107: 2036-2043.

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.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- 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.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

LAMPIRAN

Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai pH

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 0.119 | 6 | 0.200 | 31.67 | 0.000 |
| 0.003 | 3 | 0.001 | 1.67 | 0.243 |
| 0.116 | 3 | 0.039 | 61.67 | 0.000 |
| 0.006 | 9 | 0.001 | | |
| 0.124 | 15 | | | |

.955

Hasil Analisis Sidik Ragam Konsentrasi Amonia

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 50.901 | 6 | 8.484 | 5.07 | 0.015 |
| 12.681 | 3 | 4.227 | 2.53 | 0.123 |
| 38.221 | 3 | 12.740 | 7.61 | 0.008 |
| 15.065 | 9 | 1.674 | | |
| 65.966 | 15 | | | |

.772

Hasil Analisis Sidik Ragam Konsentrasi VFA total

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 1145.538 | 6 | 190.923 | 2.53 | 0.102 |
| 115.388 | 3 | 38.463 | 0.51 | 0.685 |
| 1030.150 | 3 | 343.383 | 4.56 | 0.033 |
| 678.373 | 9 | 75.375 | | |
| 1823.911 | 15 | | | |

.628

Hasil Analisis Sidik Ragam Proporsional Asetat

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 50.070 | 6 | 8.345 | 9.24 | 0.002 |
| 6.502 | 3 | 2.167 | 2.40 | 0.135 |
| 43.568 | 3 | 14.523 | 16.08 | 0.001 |
| 8.126 | 9 | 0.903 | | |
| 58.196 | 15 | | | |

.860

iran 5 Hasil Analisis Sidik Ragam Proporsional Butirat

| number | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|--------|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 1 | 29.578 | 6 | 4.930 | 19.69 | 0.000 |
| kuan | 2.343 | 3 | 0.811 | 3.24 | 0.074 |
| mpok | 27.143 | 3 | 9.048 | 36.14 | 0.000 |
| | 2.253 | 9 | 0.250 | | |
| | 31.831 | 15 | | | |

are: 0.929

iran 6 Hasil Analisis Sidik Ragam proporsional Propionat

| number | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|--------|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 1 | 1.388 | 6 | 0.231 | 2.59 | 0.119 |
| kuan | 0.272 | 3 | 0.091 | 1.02 | 0.440 |
| mpok | 0.951 | 3 | 0.317 | 3.56 | 0.076 |
| | 0.624 | 7 | 0.089 | | |
| | 2.013 | 13 | | | |

are: 0.690

iran 7 Hasil Analisis Sidik Ragam A : P

| number | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|--------|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 1 | 0.894 | 6 | 0.149 | 2.74 | 0.107 |
| kuan | 0.220 | 3 | 0.073 | 1.51 | 0.334 |
| mpok | 0.648 | 3 | 0.216 | 3.98 | 0.060 |
| | 0.380 | 7 | 0.054 | | |
| | 1.274 | 13 | | | |

are: 0.701

iran 8 Hasil Analisis Sidik Ragam Estimasi Produksi Gas Metan

| number | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|--------|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 1 | 177.233 | 6 | 29.539 | 3.21 | 0.057 |
| kuan | 22.668 | 3 | 7.556 | 0.82 | 0.515 |
| mpok | 154.564 | 3 | 51.521 | 5.59 | 0.019 |
| | 82.884 | 9 | 9.209 | | |
| | 260.117 | 15 | | | |

are: 0.681



Hasil Analisis Sidik Ragam KcBK

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 92.237 | 6 | 15.373 | 0.66 | 0.685 |
| 18.794 | 3 | 6.265 | 0.27 | 0.847 |
| 73.443 | 3 | 24.481 | 1.05 | 0.417 |
| 209.895 | 9 | 23.322 | | |
| 302.133 | 15 | | | |

.305

0 Hasil Analisis Sidik Ragam KcBO

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 108.754 | 6 | 18.126 | 0.66 | 0.686 |
| 21.557 | 3 | 7.186 | 0.26 | 0.852 |
| 87.197 | 3 | 29.066 | 1.05 | 0.415 |
| 248.035 | 9 | 27.559 | | |
| 356.789 | 15 | | | |

.305

1 Hasil Analisis Sidik Ragam Populasi Total Bakteri

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 1.125 | 6 | 0.187 | 1.31 | 0.343 |
| 0.345 | 3 | 0.115 | 0.80 | 0.522 |
| 0.780 | 3 | 0.260 | 1.82 | 0.214 |
| 1.286 | 9 | 0.143 | | |
| 2.411 | 15 | | | |

.467

2 Hasil Analisis Sidik Ragam Populasi Total Protozoa

| Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| 0.398 | 6 | 0.066 | 2.20 | 0.138 |
| 0.084 | 3 | 0.028 | 0.93 | 0.465 |
| 0.314 | 3 | 0.105 | 3.47 | 0.064 |
| 0.271 | 9 | 0.030 | | |
| 0.670 | 15 | | | |

.595

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 13 Hasil Analisis Sidik Ragam SPM

| Sumber | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | Signifikansi |
|--------|----------------|---------------|----------------|----------|--------------|
| U | 3121.730 | 6 | 520.288 | 28.15 | 0.000 |
| kuaran | 157.564 | 3 | 52.521 | 2.84 | 0.106 |
| mpok | 2624.847 | 3 | 874.949 | 47.34 | 0.000 |
| | 147.849 | 8 | 18.481 | | |
| | 3269.579 | 14 | | | |

Corrected Total: 0.955



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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

RIWAYAT HIDUP

is dilahirkan di Muara Panas, Kabupaten Solok, Barat pada tanggal 16 November 1990 dari bapak Rafnis dan Ibu Ratnawilis. Penulis adalah na dari 4 bersaudara. Tahun 2009 penulis kan studi di MAN 2 Padang. Selanjutnya, pada sama penulis diterima di Institut Pertanian) angkatan 46 Departemen Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan melalui jalur asional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (2009). Penulis menyelesaikan sarjana di IPB hun dan berhasil lulus pada tahun 2013. Tahun s mendapatkan kesempatan mengikuti program S2 (*Fast Track*) Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan, Sekolah a IPB.



is terdaftar secara resmi sebagai mahasiswa Program Magister Sais di hun 2013 melalui jalur *Fast Track* dan mendapatkan sponsor beasiswa *duate* DIKTI. Selama masa perkuliahan penelis berkesempatan esenter pada “The 46th Symposium of National Working Group of Medical Plant International Symposium on Medical Plant and Medicine” dengan judul paper Nutrients and Phytochemicals Analysis *nia bracteata* and Its Effect on the Characteristics of Rumen n.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.