

**SKRIPSI**

**KUANTITASI PROTOZOA RUMEN DAN  
KONSENTRASI METANA PASCA SUPLEMENTASI  
RUMINONFRAS SECARA IN SITU**

***RUMEN PROTOZOA QUANTITY AND METHANE  
CONCENTRATION AFTER RUMINONFRAS IN SITU  
SUPPLEMENTATION***



**HADIR  
05041381924050**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**Haidir**, *Rumen Protozoa Quantity and Methane Concentration After Ruminofrass In Situ Supplementation* (Guided by Mr. **Arfan Abrar**)

The rumen is one of the digestive organs that has a major influence on the productivity of ruminants because in the rumen there are rumen microbes that play a role in the breakdown of crude fiber than other nutrients. Protozoa in the rumen consist of ciliated and flagellated protozoa, however, ciliated protozoa are far more dominant in number and role when compared to flagellated ones. Protozoa is one of the benchmarks for the development of methanogenic bacteria in the rumen to produce methane gas. However, the high and low levels of methane gas can also be affected by the supplementation of certain materials such as NPN ruminofrass which can affect methane gas production. Based on the explanation above, the aim of this study was to determine the quantitation of rumen protozoa and methane gas concentrations after in situ ruminofrass supplementation. The location of this research was carried out in the Experimental Cage, Animal Husbandry Study Program, Department of Animal Husbandry Technology and Industry, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in March 2023 to May 2023. The method used in this study uses a T-test at a significant level of 5%. Based on the results of the study, the rumen protozoa population after the addition of Ruminofrass NPN increased and the rumen protozoa population was higher after the addition of Ruminofrass NPN. Based on the research results, it can be concluded that the addition of ruminofrass NPN to the rumen was able to increase protozoa populations and reduce methane gas concentrations.

Keywords: in situ, methane gas, NPN ruminofrass, Protozoa

## **RINGKASAN**

**Haidir**, Kuantitasi Protozoa Rumen Dan Konsentrasi Metana Pasca Suplementasi Ruminofrass secara In Situ (Dibimbing oleh Bapak **ARFAN ABRAR**)

Rumen merupakan salah satu organ pencernaan yang memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas ternak ruminansia karena didalam rumen terdapat mikroba rumen yang berperan didalam perombakan serat kasar dari pada zat nutrisi lainnya. Protozoa dalam rumen terdiri dari protozoa bersilia dan berflagela, namun demikian, protozoa bersilia jauh lebih dominan dalam jumlah dan peran jika dibandingkan dengan yang berflagela. Protozoa salah satu tolak ukur berkembangnya bakteri metanogenik didalam rumen untuk menghasilkan gas metan. meskipun demikian tinggi rendahnya gas metan juga dapat di pengaruhi oleh suplementasi bahan bahan tertentu seperti NPN ruminofrass yang dapat mempengaruhi produksi gas metan. berdasarkan penjelasan di atas maka ditujukannya Penelitian ini untuk mengetahui kuantitasi protozoa rumen dan konsentrasi gas metana pasca suplementasi ruminofrass secara insitu. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Kandang Percobaan, Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Maret 2023 sd. Mei 2023. Adapun Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Uji-T pada taraf nyata 5%. Berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan populasi protozoa rumen setelah penambahan NPN Ruminofrass mengalami kenaikan dan populasi protozoa rumen lebih tinggi pasca pemberian NPN Ruminofrass. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan NPN ruminofrass pada rumen mampu menaikkan populasi protozoa dan menurunkan konsentrasi gas metana.

Kata Kunci : gas metana, in situ, NPN ruminofrass, Protozoa

**SKRIPSI**

**KUANTITASI PROTOZOA RUMEN DAN  
KONSENTRASI METANA PASCA SUPLEMENTASI  
RUMINONFRAS SECARA IN SITU**

***RUMEN PROTOZOA QUANTITY AND METHANE  
CONCENTRATION AFTER RUMINONFRAS IN SITU  
SUPPLEMENTATION***

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Haidir**  
**05041381924050**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KUANTITASI PROTOZOA RUMEN DAN KONSENTRASI METANA  
PASCA SUPLEMENTASI RUMINONFRAS SECARA IN SITU**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**HADIR  
05041381924050**

Indralaya, 2 Agustus 2023  
Menyetujui  
Pembimbing

**Ir. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D., IPM., ASEAN. ENG.**  
**NIP.197507112005011002**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M, Agr.**  
**NIP 196412291990011001**

Skripsi dengan judul “Kuantitasi protozoa rumen dan konsentrasi metana pasca suplementasi ruminofrass secara in situ” oleh Haidir telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal ( ) dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.


### Komisi Penguji

- |  |            |         |
|--|------------|---------|
| 1. Ir.Arfa Abrar.S.Pt..M.Si..Ph.D.IPM.<br>ASEAN.Eng<br>NIP. 197597112005011002 | Ketua      | (.....) |
| 2. Dr.Meisji Liana Sari.S.Pt..M.Si..<br>NIP.197005271997032001                 | Sekretaris | (.....) |
| 3.Prof.Dr.Rizki Palupi.S.Pt.M.P<br>NIP.197209162000122001                      | Anggota    | (.....) |

Mengetahui  
Ketua Jurusan,  
Teknologi dan Industri Peternakan

Indralaya, 2 Agustus 2023  
Koordinator Program Studi Peternakan

  
**Prof.Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.**  
NIP 197209162000122001

  
**Prof.Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.**  
NIP 197209162000122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HAIDIR

NIM : 05041381924050

Judul : Kuantitasi Protozoa Rumen dan Konsentrasi Metana Pasca Suplementasi Ruminofrass Secara In Situ

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 2 Agustus 2023



Haidir

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 23 Desember 1999 penulis lahir di Kec. Bumi Agung Kabupaten Way Kanan, penulis merupakan anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak . Taufik dan ibu Asmawati Pendidikan yang ditempuh oleh penulis yaitu SD Negeri 1 Tugumulyo yang diselesaikan pada tahun 2012, SMP Negeri 2 Teluk Gelam yang diselesaikan pada tahun 2015 dan SMA Negeri 4 Kayuagung yang diselesaikan pada tahun 2018. Sejak Agustus 2019 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis aktif dalam berorganisasi Wahana mahasiswa pencinta alam GEMPA (Wamapala Gempa) dan menjabat sebagai KETUA UMUM periode 2022-2023



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kuantitasi Protozoa Rumen Dan Konsentrasi Metana Pasca Suplementasi Ruminonfras Secara In Situ”. Tujuan dari penulisan Skripsi ini dijadikan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ketua Jurusan Ibu Prof.Dr. Rizki Palupi S. Pt., M. P dan Bapak Ir. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si.,Ph.D., IPM., ASEAN. ENG. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang dengan kesabaran dan perhatiannya memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua dan keluarga atas dukungan dan do'a kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan informasi bagikita semua yang membutuhkan dan dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan dalam penulisan Skripsi penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar laporan ini dapat menjadi lebih baik.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	2
1.1. Latar Belakang .....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Nitrogen Non Protein (NPN) .....	5
2.2. Protozoa Rumen.....	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu .....	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.2.1. Alat .....	7
3.2.2. Bahan .....	7
3.4. Cara Kerja.....	7
3.4.1. Pengambilan Cairan Rumen .....	8
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	10
4.1. Populasi Protozoa Rumen Dengan Perlakuan NPN Ruminofrass.....	10
4.2. Konsentrasi Metana .....	11
4.3. Hubungan Antara Protozoa Dan Gas Metana .....	12
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	15
5.1. Kesimpulan.....	15
DAFTAR PUSTAKA .....	16
LAMPIRAN .....	19

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 4.1. Rute asimilasi dan disimilasi reduksi nitrat .....	15

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1. Rataan populasi Protozoa (sel/ml CR) dengan perlakuan NPN ruminonfrass secara In Situ .....	11
Tabel 4.2. Rataan konsentrasi gas cairan rumen dengan perlakuan NPN ruminonfrass secara In Situ .....	13

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Perhitungan Protozoa.....	19
Lampiran 2. Perhitungan Nilai Konsentrasi Metana.....	19
Lampiran 3. Proses Adaptasi NPN ruminofrass.....	20
Lampiran 4. Proses penyaringan cairan rumen dan pencampuran pewarna MFS .....	20

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Rumen merupakan salah satu organ pencernaan yang memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas ternak ruminansia karena didalam rumen terdapat mikroba rumen yang berperan didalam perombakan serat kasar dari pada zat nutrisi lainnya (Puastuti,2009)ketika kondisi rumen sapi baik dan mikroba didalam rumen tersebut seimbang maka produktivitas ternak tersebut akan meningkat karena perombakan serat kasar dapat berjalan maksimal dimana hasil perombakan serat kasar tersebut dapat digunakan untuk pembentukan daging maupun susu (Purbawati *et al.*,2014)

Peran sesungguhnya populasi protozoa didalam rumen sampai saat ini masih belum jelas, hal tersebut kemungkinan disebabkan karena perbedaan yang luas diantara spesies ruminansia, sistem pakan dan kondisi lingkungan di seluruh dunia (Santra *et al.*, 2003; Baraka, 2012). Protozoa memiliki kemampuan bertahan dalam rumen selama ribuan tahun dan saling berinteraksi dengan bakteri serta protozoa. Pengetahuan tentang fungsi protozoa dapat memberikan kunci untuk memperbaiki penampilan hewan produksi secara keseluruhan dan pelestarian lingkungan (Nagaraja, 2016). Keberadaan protozoa didalam rumen dapat mempengaruhi jumlah, jenis bakteri rumen, proporsi dan konsentrasi asam lemak volatile, pH rumen serta konsentrasi amonia. Protozoa juga berkontribusi secara langsung pada proses pencernaan dan pemecahan materi organik dalam rumen. Dampak apapun, baik positif maupun negatif, secara langsung ataupun tidak langsung, protozoa kemungkinan memiliki pengaruh terhadap fungsi rumen secara keseluruhan.

Protozoa dalam rumen terdiri dari protozoa bersilia dan berflagela, namun demikian, protozoa bersilia jauh lebih dominan dalam jumlah dan peran jika dibandingkan dengan yang berflagela. Menurut Bayram *et al.* (2001), populasi protozoa bersilia dalam rumen dapat dibagi berdasarkan komposisi generiknya menjadi empat tipe utama, A, B, O dan K. Dua kelompok protozoa bersilia yang

biasa terdapat didalam rumen yaitu entodiniomorphid (oligotrich) dan holotrich protozoa. Entodionomorphid biasanya terdapat dalam jumlah yang besar dalam rumen dan lebih mudah dikenal melalui ciri biokimiawinya. Tiga spesies holotrich utama dalam rumen adalah *Isotricha intestinalis*, *I. prostoma*, dan *Dasytricha ruminatum* (Gurelli et al., 2016). Identifikasi dengan menggunakan metode PCR oleh Sylvester et al. (2004) menunjukkan adanya keragaman protozoa yang diakibatkan oleh efek pakan dalam rumen dan duodenum.

*Non-protein nitrogen* (NPN) adalah senyawa non-protein yang mengandung nitrogen seperti amida, asam amino, dan amonium sulfat. NPN dipergunakan oleh mikroba rumen buat proses sintesis protein mikroba. Karena ruminansia dapat memanfaatkan NPN untuk produksi protein dalam rumen, mereka dapat bertahan hidup dengan pakan berprotein rendah. Ruminofrass merupakan bahan yang berasal dari limbah media pemeliharaan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dari fase prepupa menuju pupa yang tercampur dengan kotoran maggot BSF (Bidareksa, 2022). Ruminofrass merupakan sumber NPN potensial, karena komponen utama ruminofrass yaitu nitrogen. Menurut Gärtling dan Schulz (2022), ruminofrass memiliki kandungan 3,4% N, 1,5% P, dan 2.9% K dan pH netral hingga basa.

Hasil penelitian zhang et al. (2022) Menyatakan bahwa populasi protozoa rumen dipengaruhi oleh pemberian Suplementasi NPN. Dampak ruminonfrass terhadap populasi protozoa masih belum diteliti. Berdasarkan uraian diatas Kuantitasi menghitung jumlah protozoa dalam rumen untuk mengetahui pengaruh penambahan NPN ruminofrass, Maka perlu dilakukan penelitian berjudul kuantitasi protozoa rumen dan konsentrasi metana pasca suplementasi ruminonfrass secara in situ

## **1.2. Tujuan**

Mempelajari kuantitasi protozoa Rumen dan konsentrasi metana pasca suplementasi NPN ruminofrass secara in situ

## **1.3. Hipotesa**

Di duga suplementasi NPN ruminofrass dapat mempengaruhi populasi protozoa dalam Rumen dan konsentrasi metana

.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afzalani, A., Dianita, R., Apriani, S., Raguati, R., Muthalib, R. A. dan Musnandar, E., (2023). Optimalisasi Produksi Protein Mikroba Rumen Melalui Suplementasi Ekstrak Tepung Daun Sengon (*Albizia falcataria*) yang Mengandung Tanin Kondensasi. *Jurnal Agripet*, 23(1), 107-113.
- Bayram, G., Murat, T., and Falakali, B., 2001. New Rumen Ciliate from Turkish Domestic Cattle. *Turk J Zool*, 25, 269-274.
- Bidareksa, R. A., 2022. Kualitas Kecernaan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) dengan Imbuhan Pakan Frass BSF Secara In vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Bodas, R., Prieto, N., Garcia-Gonzalez, R., Andres, S., Giraldez, F. J. dan Lopez, S., (2012). Manipulation of rumen fermentation and methane production with plant secondary metabolites. *Animal Feed Science and Technology*, 176(1-4), 78-93.
- Chaucheyras Durand, F., and Ossa, F. 2014. Review: the rumen microbiome: composition, abundance, diversity, and new investigative tools. *The Professional Animal Scientist*, 30(1), 1-12.
- Choudhury, PK, Jena, R., Tomar, SK, & Puniya, AK (2022). Reducing Enteric Methanogenesis through Alternate Hydrogen Sinks in the Rumen. *Metana* , 1 (4), 320-341.
- Dayyani, N., Karkudi, K., and Zakerian, A., 2013. Special Rumen Microbiology. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(11), 1397-1402.
- Dayyani, N., Karkudi, K., and Zakerian, A., 2013. Special Rumen Microbiology. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(11), 1397-1402.
- Dehority, B., 2005. Effect of PH on Viability of Entodinium Caudatum, Entodinium Exiguum, Epidinium Caudatum, and Ophryoscolex Purkynjei in Vitro. *The Journal of Eukaryotic Microbiology*, 52(4), 339-342.
- Fatawy, RM *Produksi Gas Metana dari Substrat Batubara Lignit Dengan Mikroorganisme Cair Rumen Dengan Metode Scale Up Dalam Fermentor 1000 L* (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

- Franzolin, R., Rosales, F., and Soares, W., 2010. Effects of Dietary Energy and Nitrogen Supplements on Rumen Fermentation and Protozoa Population in Buffalo and Zebu Cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(3), 549-555.
- Gurelli, G., Canbulat, S., Aldayarov, N. dan Dehority, B., 2016. Rumen Ciliate Protozoa of Domestic Sheep (*Ovis Aries*) and Goat (*Capra Aegagrus Hircus*) in Kyrgyzstan. *FEMS Microbiology Letters*, 363(6), 1-7.
- Hakim, A., Prasetya, A. dan Petrus, H., 2017. Studi Laju Umpan Pada Proses Biokonversi Limbah Pengolahan Tuna Menggunakan Larva *Hermetia illucens* Feeding Rates Study on the Bioconversion of Tuna Processing Waste using *Hermetia illucens* Larvae. *Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada*, 12(2), 179-192.
- Hungate, R., 1966. The Rumen and its Microbes. *Academic Press*
- Jouany, J., 2006. Optimizing Rumen Functions in the Close-Up Transition Period and Early Lactation to Drive Dry Matter Intake and Energy Balance in Cows. *Animal Reproduction Science*, 96, 250-264.
- Lazarus, E. dan Lawa, E., 2020. Penggantian Bungkil Kedelai Dengan Produk Gelatinisasi Campuran Jagung Giling-Urea Dalam Ransum Terhadap Metabolisme Nitrogen Kambing Kacang Replacement of soybean meal with gelatinized corn-urea mix in ration on nitrogen metabolism of kacang goats. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 86-94.
- Miresan V., Răducu C., Stetca, G., 2006. The effect of ruminal defaunation in establishing the role of the infusores in ruminal physiology. *Bulletin USAMV-CN*, 63:88
- Morgavi, D., Forano, E., Martin, C., and Newbold, C., 2010. Microbial ecosystem and methanogenesis in ruminants. *Animal*, 4(7), 1024-1036.
- Nguyen, S. H. and Hegarty, R. S., 2019 Distribution of ciliate protozoal populations in the rumen, reticulum, and omasum of Angus heifers offered lucerne cereal mix. *Livestock Research for Rural Development*. 31(9).
- Puastuti, W., 2009. Manipulasi Bioproses dalam Rumen untuk Meningkatkan Penggunaan Pakan Berserat. *Wartazoa*, 19(4), 180-190.
- Purbowati, E., Rianto, E., Dilaga, W., Sri Lestari, C. and Adiwijanti, R., 2014. Karakteristik Cairan Rumen, Jenis, dan Jumlah Mikrobial Dalam Rumen Sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan*, 38(1).
- Skillman, L., Toovey, A., Williams, A. and Wright, A., 2006. Development and Validation of a Realtime PCR Method to Quantify Rumen Protozoa and Examination of Variability Between Entodinium Populations in Sheep

- Offered a Haybased Diet. *Applied and Environmental Microbiology*, 72(1), 200-206.
- Sylvester, J., Karnati, S., Yu, Z., Morrison, M. and Firkins, J., 2004. Development of an Assay to Quantify Rumen Ciliate Protozoal Biomass in Cows Using Real-Time PCR. *The Journal of Nutrition*, 134(12), 3378-3384
- Tadele, Y. and Amha, N., 2015. Use of Different Non Protein Nitrogen Sources in Ruminant Nutrition. *Advances in Life Science and Technology*, 29(1), 100-105.
- Tadele, Y. and Amha, N., 2015. Use of Different Non-Protein Nitrogen Sources in Ruminant Nutrition. 2015, 100-105.
- Tymensen, L., Barkley, C. and McAllister, T., 2012. Relative Diversity and Community Structure Analysis of Rumen Protozoa According to T-RFLP and Microscopic Methods. *Journal of Microbiological Methods*, 88(1), 1-6.
- Williams, C. L., Thomas, B. J., McEwan, N. R., Rees Stevens, P., Creevey, C. J. dan Huws, S. A., 2020. Rumen protozoa play a significant role in fungal predation and plant carbohydrate breakdown. *Frontiers in microbiology*, 11, 720.
- Yanuartono, Y., Nururrozi, A., Indarjulianto, S. dan Purnamaningsih, H., 2019. Peran protozoa pada pencernaan ruminansia dan dampak terhadap lingkungan. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 20(1), 16-28.
- Zhang, 2022. Regulation of Dietary Protein Solubility Improves Ruminal Nitrogen Metabolism In Vitro: Role of Bacteria–Protozoa Interaction
- Zhao L, Meng Q, Ren L, et al. Effects of nitrate addition on rumen fermentation, bacterial biodiversity and abundance. *Asian-Australas J Anim Sci*. 2015;28(10):1433–41.
- Zhu, J., Ren, A., Jiao, J., Shen, W., Yang, L., Zhou, C. dan Tan, Z., 2022. Effectsof non-protein nitrogen sources on in vitro rumen fermentation characteristics andmicrobial diversity. *Frontiers in Animal Science*, 3, 891-898.