

# Kandungan Vfa Dan Nh3 Pada Rumen Domba Secara In Vitro Menggunakan Beberapa Rumput Yang Ditanam Di Desa Ujungjaya, Sumedang

*Content of VFA and NH3 in Sheep Rumen In Vitro Using Several Grasses Planted in the Village of Ujungjaya, Sumedang*

Shafa Nabila Nurwildan<sup>1</sup>, Iin Susilawati<sup>2</sup>, Bambang Kholiq Mutaqin<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Sarjana Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21, Jatinangor-Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45363

## Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott), setaria (*Setaria sphacelata*), dan sorgum (*Shorgum bicolor* L. Moench) terhadap fermentabilitas rumen serta kisaran normal kandungan VFA dan NH<sub>3</sub> dari ketiga tanaman. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas: P1 (Gajah Mini), P2 (Setaria), dan P3 (Sorgum). Data hasil penelitian dianalisis sidik ragam, serta untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan VFA dan NH<sub>3</sub> yang dilakukan secara in vitro. Kandungan VFA yang diperoleh yakni P1 = 121,55 mM, P2 = 144,47 mM, dan P3 = 164,01 mM, sedangkan kandungan NH<sub>3</sub> yang diperoleh yaitu P1 = 5,29 M, P2 = 5,24 dan P3 = 4,21 mM. Disimpulkan bahwa penggunaan rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dan setaria (*Setaria sphacelata*) menghasilkan kandungan VFA pada kisaran normal, sedangkan kandungan NH<sub>3</sub> yang dihasilkan dari penggunaan ketiga jenis rumput (gajah mini, setaria, dan sorgum) berada pada kisaran normal.

Kata Kunci: rumput gajah mini, setaria, sorgum, fermentabilitas rumen

## Abstract

The purpose of this research's was to determine the influence of using several grasses as dwarf napier grass, setaria, and shorgum on rumen fermentability and the normal range of VFA and NH<sub>3</sub> content of the three plants. This researcch was carried out at the Laboratory of Ruminant Nutrition and Animal Feed Chemistry, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University. The research used a complete randomized design (CRD) used with 3 treatments and 6 replications. Consisting of P1 (dwarf napier grass), P2 (setaria) and P3 (shorgum). Data were analyzed using variance analysus and to determine differences between treatments were tested using Duncan's Multiple Range Test. The results showed the production of VFA P1 = 121,55 mM, P2 = 144,47 mM, and P3 = 164,01 mM, while the NH<sub>3</sub> production obtained was P1 = 5,29, P2 = 5,24 and P3 = 4,21 mM. The concluded that the use of dwarf napier grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) and setaria (*Setaria sphacelata*) resulted in VFA content in the normal range, while the NH<sub>3</sub> content produced from the use of the three types of grass (dwarf napier grass, setaria, and sorghum) was in the normal range.

Keywords: dwarf napier grass, setaria, shorgum, fermitability of rumen

## PENDAHULUAN

Desa Ujungjaya berada di wilayah Kecamatan Ujungjaya, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Desa ini memiliki luas wilayah seluas 947 hektar. Luas wilayah tersebut dibagi menjadi 263 hektar yang digunakan sebagai lahan persawahan dan 10 hektar digunakan sebagai lahan bukan persawahan. Pada lahan tersebut terdapat tanaman pakan ternak yang ditanam oleh peternak di Desa Ujungjaya. Melihat fenomena tersebut perlu dilakukannya penelitian untuk mengetahui potensi serta nutrisi dari tanaman pakan yang ditanam di lahan kebun Desa Ujungjaya.

Peternakan merupakan salah satu sektor agribisnis yang potensial untuk dikembangkan dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan nasional dan sebagai sumber perekonomian bagi suatu wilayah. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dalam bidang peternakan diantaranya yaitu genetik, lingkungan, dan interaksi antara keduanya. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap performa produksi adalah suhu, kelembaban, manajemen pemeliharaan, pakan, dan kesehatan (Ginantika et al., 2021; Santoso et al, 2021; Yuniarti et al., 2022; Septian et al., 2022).

Artikel diterima pada 17 Januari 2022

Artikel direvisi pada 18 Maret 2022

Artikel disetujui untuk publikasi pada 22 Mei 2022

Dipublikasikan oleh Program Studi Peternakan, PSDKU Pangandaran,  
Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

\*Penulis Korespondensi: kholiq@unpad.ac.id

ISSN 2774-5805

Doi: <https://doi.org/10.24198/jsdh.v3i1.53790>

Pakan dalam bidang peternakan tidak dapat dipisahkan, karena pakan dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup ternak. Kebutuhan pokok, reproduksi dan produksi ternak didapatkan dari pakan yang dikonsumsi. Salah satu jenis pakan yang biasa digunakan adalah pakan jenis hijauan. Ternak ruminansia mengonsumsi 70% pakan hijauan untuk memenuhi kebutuhannya. Hijauan yang dapat digunakan sebagai tanaman pakan ternak terbagi menjadi dua jenis yakni jenis rumput-rumputan (graminae) dan legum (leguminosae) (Suherman & Herdiawan, 2015). Permasalahan utama dalam pengembangan peternakan adalah ketersediaan pakan terutama pakan hijauan. Ketersediaan pakan hijauan selalu fluktuatif mengikuti pola musim. Pada musim hujan ketersediaan pakan hijauan terutama rumput sangat berlimpah, dan pada musim kemarau atau paceklik rumput susah dicari (Tanuwiria et al., 2020; 2021).

Pakan ternak yang digunakan pada penelitian ini yakni pakan jenis rumput. Jenis rumput tersebut meliputi rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott), setaria (*Setaria sphacelata*) dan sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Keunggulan dari rumput gajah mini yakni memiliki batang yang pendek, tekstur batang empuk, daun lembut dan tidak berbulu, rumput gajah mini disukai oleh ternak serta kuat dalam berbagai musim (Kurniawan et al., 2021). Rumput gajah mini dapat berproduksi sebesar 49,39-57,71 ton/ha dalam satu kali panen (Sada et al., 2018). Setaria memiliki kelebihan yakni tahan genangan air, dapat beradaptasi di tanah asam dengan kesuburan rendah, salinitas dan dapat beradaptasi di berbagai iklim (Sawen dan Nuhuyana, 2020). Produksi dari rumput ini dapat mencapai 100-110 ton/ha/tahun (Hartono, 2011). Tanaman sorgum kuat dikondisi kekeringan dan dapat memanfaatkan hara dengan baik, dan termasuk ke dalam tipe tanaman yang dapat beradaptasi di lingkungan yang panas, cocok ditanam di daerah dengan suhu lebih dari 20°C (Novitasari et al., 2016).

Penggunaan rumput dimanfaatkan sebagai bahan pakan sumber serat yang dapat menghasilkan energi (Amalia et al., 2000). Ternak membutuhkan energi untuk melakukan segala aktivitas dalam hidupnya. Energi ini dihasilkan dari pakan yang dimakan oleh ternak. Rumput

mengandung karbohidrat berbentuk gula sederhana (pati) dan fruktosa yang berperan untuk menghasilkan energi bagi ternak (Angelina et al., 2019). Rumput akan dicerna di dalam rumen dan terjadi proses fermentasi pakan dalam rumen oleh mikroba rumen. Proses fermentasi oleh mikroba rumen akan merombak protein dan karbohidrat yang terkandung dalam rumput menjadi amonia (NH<sub>3</sub>) dan Volatile Fatty Acid (VFA) (Mutaqin et al., 2019). Kandungan VFA dan NH<sub>3</sub> dapat digunakan sebagai gambaran untuk mengetahui mudah atau sulitnya zat nutrisi bahan pakan untuk dirombak oleh mikroba rumen. Pakan yang tidak mampu memenuhi nutrisi ternak untuk hidup pokok dan produksi diindikasikan sebagai bahwa pakan yang memiliki nilai pencernaan rendah (Yusmadi et al., 2008). Cara untuk mengetahui kandungan VFA dan NH<sub>3</sub> suatu bahan pakan dapat diuji dengan menggunakan in vitro (Mutaqin et al., 2018). In vitro dilakukan di laboratorium dengan cara meniru proses rumen yang sebenarnya dengan menggunakan tabung fermentor sebagai wadah yang berisi cairan rumen, dan ditambah larutan McDougall yang nantinya akan diinkubasi pada suhu 39°C (Tilley & Terry, 1963).

## METODOLOGI

Penelitian menggunakan cairan rumen domba yang diperoleh dari rumah potong ternak di sekitar Jatinangor dan menggunakan rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott), setaria (*Setaria sphacelata*), serta sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dari Desa Ujungjaya, Sumedang, Jawa Barat. Rumput gajah mini dan setaria yang digunakan berumur panen 60 hari, umur panen 75 hari untuk tanaman sorgum. Ketiga rumput tersebut sebelum digunakan terlebih dahulu dikeringkan di bawah sinar matahari. Peralatan yang dibutuhkan terdiri dari, Alat penggiling, timbangan analitik dengan tingkat ketelitian 0,001, kain muslin, corong plastik, termos, beaker glass, pH meter, waterbath, 19 tabung fermentor, rak tabung fermentor, termometer, satu set alat sentrifugasi, satu set alat destilasi markham, satu set alat titrasi, labu Erlenmeyer, cawan Conway, pipet 1 ml dan 5 ml, dan botol kecil. Kandungan nutrisi dari ketiga rumput disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan Penelitian

| Sampel                  | Air    | Abu   | Protein | Serat | Lemak | BETN  | TDN   |
|-------------------------|--------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
|                         | .....% |       |         |       |       |       |       |
| Gajah mini umur 60 hari | 68,00  | 10,21 | 10,25   | 26,79 | 5,06  | 47,68 | 54,32 |
| Setaria umur 60 hari    | 78,00  | 11,70 | 9,55    | 27,74 | 5,14  | 45,87 | 51,88 |
| Sorgum umur 75 hari     | 6,55   | 4,17  | 5,41    | 22,31 | 3,34  | 64,77 | 60,81 |

Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran 2022.

Pengambilan sampel dilaksanakan pada Agustus 2022 di Desa Ujungjaya. Penelitian dilaksanakan pada Maret hingga April 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas

Padjadjaran. Penelitian dilakukan secara eksperimental semu (Quasi eksperimen). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan sehingga didapatkan

18 unit percobaan. Perlakuan terdiri atas P1 = penggunaan rumput gajah mini, P2 = penggunaan setaria, dan P3 = penggunaan sorgum. Prosedur penelitian terdiri atas prosedur analisis VFA, prosedur analisis NH<sub>3</sub>, dan analisis statistik.

#### 1) Prosedur Analisis VFA

Berdasarkan AOAC (1990) dalam pelaksanaan analisis VFA total adalah sebagai berikut:

1. Siapkan 5ml NaOH lalu memasukkannya ke dalam labu Erlenmeyer.
2. Letakan labu Erlenmeyer yang berisi 5 ml NaOH dibawah ujung alat pendingin.
3. Masukkan 5 ml Supernatan hasil sentrifugasi dan 1ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15% ke dalam labu destilasi Markham, setelah itu ditutup.
4. Amati tabung pendingin, terkondensasi dan ditampung dengan Erlenmeyer berisi 5 ml NaOH 0,5 N.
5. Tambahkan phenolphthalein (PP) sebanyak 5 tetes ke dalam sampel yang sudah melalui proses kondensasi.
6. Selanjutnya lakukan titrasi dengan HCl 0,5 N.
7. Amati perubahan warna larutan, yang awalnya berwarna merah muda berubah menjadi bening.
8. Amati dan catat volume HCl yang berkurang selama proses titrasi.

Perhitungan VFA dalam rumen dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{VFA (mM)} = (a - b) \times N \text{ HCl} \times 1000/5$$

Keterangan:

a = Volume titran HCL Blanko (ml)

b = Volume titran HCL sampel (ml)

5 = Volume supernatant yang digunakan (ml).

#### 2) Prosedur Analisis NH<sub>3</sub>

Berdasarkan Conway (1940) pelaksanaan analisis kadar NH<sub>3</sub> adalah sebagai berikut:

1. Mengisi salah satu sisi sekat dengan cairan supernatan sebanyak 1 ml.
2. Mengolesi setiap permukaan bibir cawan Conway dan tutupnya dengan vaselin.
3. Memasukkan 1 ml NaOH jenuh di salah satu sisi lainnya.
4. Menempatkan 1 ml asam borax berindikator pada bagian tengah cawan,

5. Menutup rapat cawan sehingga kedap udara.
6. Menggerakkan cawan seperti angka 8 agar supernatan dan NaOH jenuh tercampur.
7. Kemudian membiarkan cawan selama 24 jam pada suhu ruang.
8. Metitrasi sampel dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,005 N sampai warnanya kembali merah muda.

Pengukuran kadar NH<sub>3</sub> menggunakan teknik mikro difusi Conway (1940) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{NH}_3 \text{ (mM)} = \text{VH}_2\text{SO}_4 \times \text{NH}_2\text{SO}_4 \times 1000$$

Keterangan:

VH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = Volume titrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = Normalitas H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### 3) Analisis Statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidak ragam, dengan model matematika pada setiap taraf perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali. Jika data yang diperoleh dari hasil sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan model matematika sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{(KTG/r)}$$

Keterangan:

KTG = Kuadran Tengah Galat

S<sub>x</sub> = Standar Error

r = Banyaknya ulangan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pengaruh Penggunaan Perlakuan Terhadap Kandungan VFA*

Hasil penelitian dari penggunaan ketiga bahan pakan terhadap kandungan VFA pada cairan rumen secara in vitro menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05). Perbedaan ketiga perlakuan terhadap kandungan VFA dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil perhitungan kandungan VFA perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan P2 dan P3. Produksi VFA dari penelitian ini berada pada kisaran 121,56-164,01 mM.

Tabel 2. Data Hasil Kandungan VFA dan NH<sub>3</sub>

| Peubah                    | Perlakuan     |               |               |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                           | P1            | P2            | P3            |
|                           | .....mM.....  |               |               |
| Kandungan VFA             | 121,56±12,98c | 144,47±12,08b | 164,01±15,62a |
| Kandungan NH <sub>3</sub> | 5,29±0,70a    | 5,24±0,40a    | 4,21±0,28b    |

Keterangan: Huruf yang berbeda (a, b, c) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

P1 = Rumput gajah mini (Pennisetum purpureum cv. mott)

P2 = Rumput setaria (Setaria sphacelata)

P3 = Rumput sorgum (Sorghum bicolor L. moench)

### **Kecernaan Bahan Kering Beberapa Spesies Legum**

Berdasarkan data pada Tabel 2, rata-rata kandungan VFA yang diproduksi secara berurutan dari P1 adalah sebesar 121,56 mM, P2 sebesar 144,47 mM, dan P3 sebesar 164,01 mM. McDonald (2002), menyatakan bahwa kandungan VFA yang normal berada pada kisaran 70-150 mM. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan VFA yang dihasilkan pada perlakuan P3 berada di atas kisaran normal.

Peningkatan kandungan VFA ini diduga karena kandungan karbohidrat yang dimiliki P3 (sorgum) lebih mudah didegradasi oleh mikroba rumen dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya. Pontieri dan Giudice (2016), menyatakan bahwa sorgum tinggi akan karbohidrat dan serat larut. Arora (1995), menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produksi VFA yakni jumlah karbohidrat yang mudah larut dan pH rumen.

Selain itu tingginya kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) pada perlakuan P3 (64,77%) bila dibandingkan dengan P1 (47,68%) dan P2 (45,87%) mempengaruhi jumlah kandungan VFA yang dihasilkan. Muslimah et.al (2020) menyebutkan bahwa ransum yang tinggi kandungan BETN akan mudah diubah menjadi VFA oleh mikroba rumen. Mikroba rumen akan bekerja dengan baik jika didukung dengan kondisi lingkungan yang nyaman untuk melakukan fermentasi pakan. Kondisi lingkungan yang nyaman bagi mikroba rumen untuk melakukan fermentasi harus anaerob, suhu lingkungan berkisar 38-40°C, dan pH pada kisaran 6,8 (Arora, 1995).

### **Pengaruh Penggunaan Perlakuan Terhadap Kandungan NH<sub>3</sub>**

Amonia (NH<sub>3</sub>) dihasilkan dari perombakan protein dan non protein nitrogen (NPN) oleh mikroba yang terdapat di dalam rumen ternak ruminansia. Konsentrasi NH<sub>3</sub> berkaitan dengan sintesis protein mikroba, karena mikroba rumen menggunakan amonia sebagai sumber nitrogen untuk sintesis protein tumbuhnya. Konsentrasi NH<sub>3</sub> dapat digunakan sebagai gambaran untuk mengetahui kerja fermentabilitas protein pakan, dan aktivitas mikroba rumen. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) dari penggunaan ketiga bahan pakan terhadap kandungan NH<sub>3</sub> yang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, diperoleh hasil kandungan NH<sub>3</sub> pada perlakuan P3 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P1 dan P2, sedangkan P1 dengan P2 satu sama lain menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ). Produksi NH<sub>3</sub> yang dihasilkan dari ketiga perlakuan berada pada kisaran 4,21-5,29 mM. Rendahnya kandungan NH<sub>3</sub> pada perlakuan P3 dikarenakan P3 menghasilkan VFA paling tinggi bila dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya. VFA yang tinggi akibat jumlah karbohidrat yang mudah difermentasi dapat mengakibatkan berkurangnya produksi amonia, hal ini disebabkan amonia digunakan untuk pertumbuhan

protein mikroba (Aswandi et al., 2012). Pernyataan Aswandi didukung oleh pernyataan Wajizah et al., (2015) bahwa tingginya produksi VFA yang diikuti rendahnya konsentrasi amonia mencerminkan efisiensi penggunaan amonia oleh bakteri untuk sintesis protein mikroba dan pertumbuhannya.

Hapsari et al., (2018) menyatakan bahwa konsentrasi NH<sub>3</sub> adalah sebesar 4-12 mM, didukung oleh pernyataan Indriani, et.al. (2013), bahwa rentang konsentrasi NH<sub>3</sub> sebesar 4-12 Mm merupakan konsentrasi optimum yang dibutuhkan oleh mikroba rumen dalam menyintesis protein, berdasarkan hal tersebut NH<sub>3</sub> dari ketiga perlakuan penelitian ini termasuk ke dalam kisaran normal dan sudah dapat mendukung mikroba rumen dalam melakukan sintesis protein untuk pertumbuhan mikroba rumen. Keseimbangan produksi energi dan protein saling berhubungan dalam pertumbuhan mikroba rumen, pendapat ini didukung oleh pernyataan Haryanto (2012), bahwa keseimbangan dari produksi energi dan protein dalam pakan diperlukan demi pertumbuhan mikroba rumen yang optimal sehingga pemanfaatan protein terdegradasi dalam rumen maksimal dan kemampuan mikroba rumen dalam melakukan fermentasi dapat optimal.

### **KESIMPULAN**

Penggunaan rumput gajah mini, setaria, dan sorgum memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi VFA dan NH<sub>3</sub> yang dilakukan secara in vitro. Penggunaan rumput gajah mini dan setaria menghasilkan kandungan VFA pada kisaran normal, sedangkan rumput sorgum memiliki kandungan VFA yang lebih tinggi yaitu sebesar 164,01 mM, serta kandungan NH<sub>3</sub> dari penggunaan ketiga rumput yang ditanam di Desa Ujungjaya berada pada kisaran normal. Berdasarkan hasil penelitian tersebut untuk rumput sorgum disarankan untuk menjadi prioritas penanaman di Desa Ujungjaya.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Budi Ayuningsih, M.Si., yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat bergabung menjadi anggota tim proyek penelitian Ujungjaya. rekan penelitian dan Tim Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, sehingga penulis dapat melakukan penelitian hingga selesai.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amalia, L., L. Aboenawan, E. B. Laconi, N. Ramli, M. Ridla, & A. D. Lubis. (2000). Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor University. Bogor.
- Angelina, P., T. Z. Muttaqien, & Y. Pujiraharjo. (2019). Perancangan Alat Bantu Distribusi Pakan Satwa Di Kebun Binatang Bandung Berdasarkan Aspek Lingkungan. E-Proceeding of Art dan Design. 6(2): 2765-2777.

- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. Washington: Association of Official Analytical Chemists. Washington. Hal: 79.
- Arora, S.P. (1995). Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Diterjemahkan oleh R. Murwani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal: 24.
- Aswandi, C. I. Sutrisno, Arifin, M., & Joelal, A. (2012). Efek Complete Feed Bongol Berbagai Varietas Tanaman Pisang Terhadap pH, NH<sub>3</sub> dan VFA Pada Kambing Kacang. JIIP. 2(2): 99-109.
- Conway, E.J. (1939). Micro-Diffusion Analysis and Volumetric Error. D. Van Nostrand Co., Inc. New York City, USA. Hal: 306.
- Ginantika, P.S., Tasripin, D.S., Indrijani, H., Arifin, J. (2019). Performa Produksi Sapi Perah Friesian Holstein Laktasi 1 dengan Produksi Susu Lebih dari 7000 Kg (Studi Kasus di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan). JSDH, 2(1): 10-14.
- Hapsari, N. S., D. W. Harjanti, & A. Muktiyani. (2018). Fermentabilitas Pakan Dengan Imbuhan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum Conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) Pada Sapi Perah Secara In Vitro. Jurnal Agripet. 18(1):1-9.
- Hartono, B. (2011). Produksi dan Kandungan Nutrisi Rumput *Setaria* (*Setaria Sphacelata*) Pada Pemetongan Pertama yang Diberi Pupuk Kandang Feses Kambing Dengan Dosis Berbeda (Disertasi). Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim. Riau.
- Kumiawan, W., Bain, A., Nafiu, L.O., Asminaya, N.S., Has, H., & Kimestri, A.B. (2021). Introduksi Hijauan Unggul Rumput Odor (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) Sebagai Sumber Pakan Untuk Peternak Sapi Desa Sidangkasih. Jurnal Pengabdian Nusantara. 1(2): 110-116.
- McDonald, P., Edwards, R. A., & J. F. D. Greenhalgh. (2002). Animal Nutrition. 6th ed. Gosport. London: Prentice Hall. Hal: 177.
- Muslimah, A.P., R. Istiwati, A. Budiman, B. Ayuningsih, & I. Hernaman. (2020). Kajian In Vitro Ransum Sapi Potong Yang Mengandung Bungkil Tengawang Terhadap Fermentabilitas dan Kecernaan. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 8(1):21-26.
- Mutaqin, B. K., Tanuwiria, U. H., & Hemawan, E. (2018). In vitro Study on the Fluid from Banana Stem Bioprocess as Direct Fed Microbial. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/119/1/012009>
- Mutaqin, B.K., Tasripin, D.S., Adriani L., & Tanuwiria, U.H. (2019). Effect of the addition of Ca-PUFA complexes to complete rations on fermentability and digestibility. Pak. J. Nutr., 18: 519-523.
- Novitasari, P. Y., ETS. Putra, & R. Rogomulyo. (2016). Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Tiga Kultivar Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Moench pada Tiga Stadium Perkembangan Agroforestri di Kabupaten Gunung Kidul. Vegetalika. 5(3): 53-62.
- Pontieri, P. & L. Del Giudice. (2016). Sorghum: a novel and healthy food. Reference Module in Food Science. Encycl. Food Heal. 2(4): 33-42.
- Sada, S.M., B.B. Koten, B. Ndoen, A. Paga, P. Toe, R. Wea, & Ariyanto. (2018). Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Hijauan *Pennisetum purpureum* Cv. Mott. Jurnal Ilmiah Inovasi. 18(1):42-47.
- Santoso, IGD., Salman, L.B., Tasripin, D.S., Mutaqin, B.K. Tanuwiria, U.H. (2021). Pengaruh Pemberian Feed Supplement dalam Ransum Lengkap Terhadap Performans Pedet Sapi Perah yang Dipelihara Di Dataran Sedang. JSDH, 2(2): 35-40
- Sawen, D. & Nuhuyanan, L. (2020). Respon Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*), *Setaria* (*Setaria Spacelata*) Dan Benggala (*Panicum Maximum*) Terhadap Perbedaan Salinitas. Pastura: Journal of Tropical Forage Science, 10(1): 13-17.
- Septian, M.H., Mutaqin, B.K., Idayanti, R.W. Sihite, M., Pramono, P.B. (2022). Pelatihan Formulasi Pakan Menggunakan Aplikasi Winfeed Secara Daring Bagi Masyarakat Peternak. Abdi Dosen: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat, 6(1): 217-225
- Suherman, D. & Herdiawan, I. (2015). Tanaman Legum Pohon *Desmodium intsoni* Sebagai Tanaman Pakan Ternak Bermutu. Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Ternak. 4(2): 100-104.
- Indriani, N., T. R. Sutardi, & Suparwi. (2013). Fermentasi limbah soun dengan menggunakan *Aspergillus niger* ditinjau dari volatile fatty acid (VFA) total dan amonia (NH<sub>3</sub>) secara in vitro. Jurnal Ilmiah Peternakan. 1(3): 804-812.
- Tanuwiria, U.H., Susilawati, I., Salman, L.B., Tasripin, D.S., Mutaqin, B.K. (2020). Limpah Keterampilan Formulasi Ransum Pedet dan Penerapannya di Kelompok Peternak Harapan Jaya Anggota KSU Tandangsari. MKTT, 2(2): 15-23.
- Tanuwiria, U.H., Susilawati, I., Salman, L.B., Tasripin, D.S., & Mutaqin, B.K. (2020). Manajemen Pemeliharaan Pada Pembesaran Pedet Betina Menuju Sapi Produktif Di KSU Tandangsari. FJCS, 2(1): 35-41
- Tilley, JMA. & R.A. Terry, (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society. 18(2): 104-111.
- Wajizah, S., Samadi, Usman, Y., & Mariana, E. (2015). Evaluasi nilai nutrisi dan kecernaan In Vitro pelepah kelapa sawit (Oil Palm Fronds) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. Agripet. 15(1):13-19.
- Yuniarti, E., Ismiraj, M.R., Mutaqin, B.K., Mansyur, Indrijani, H., Heriyadi, D., Tasripin, D.S., & Pratama, A. (2022). Pendampingan Kepada Kelompok Peternak Sukahayu Di Desa Kertayasa Cijulang Pangandaran Sebagai Upaya Identifikasi Masalah Produktivitas Ternak. FJCS, 3(2): 29-34
- Yusmadi. (2018). Kajian Mutu Dan Palatabilitas Silase Dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer Pada Kambing PE (Tesis). Institut Pertanian Bogor University. Bogor.