



## Penelitian

### Evaluasi Nilai Nutrisi Jerami Padi Direct dan Indirect dengan Metode Amoniasi dan Fermentasi (Amofer) sebagai Pakan Ternak

*Evaluation of the Nutritional Value of Rice Straw through Direct and Indirect Methods using Ammoniation and Fermentation (Amofer) as Livestock Feed*

Diah Fridayati<sup>1</sup>, Koji Al Adam<sup>2\*</sup>, Raudhah<sup>2</sup>, Nanda Fatmala<sup>2</sup>, Yayuk Kurnia Risna<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim, Aceh, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim, Aceh, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Indonesia

\*Penulis untuk korespondensi: [kojialadam@umuslim.ac.id](mailto:kojialadam@umuslim.ac.id)

#### Artikel Info

Naskah Diterima  
13 Juli 2024

Direvisi  
3 Oktober 2024

Disetujui  
5 Oktober 2024

Online  
1 November 2024

#### Abstrak

**Latar Belakang:** Pembakaran jerami padi yang secara massif dilakukan membuat pencemaran udara. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan jerami padi sebagai pakan ternak dengan teknologi amoniasi (amofer) secara tidak langsung terhadap lama pemeraman. **Metode:** Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium MIPA Universitas Almuslim dan LAB BSPJI Banda Aceh, berlangsung selama 01 Juni - 23 Agustus 2024. Penelitian ini menggunakan limbah jerami padi. Metode yang digunakan yaitu metode fermentasi dan amoniasi yang dilakukan secara bersamaan (*direct*) dan metode amoniasi selama 7 hari, kemudian dilakukan fermentasi (*indirect*). Rancangan yang digunakan adalah RAL yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan penelitian ini terdiri dari P0 (Kontrol/ tanpa perlakuan), P1 (7 hari pemeraman), P2 (14 hari pemeraman) dan P3 (21 hari pemeraman). Parameter yang diamati meliputi kadar Protein Kasar dan Lemak Kasar dengan menggunakan metode analisis proksimat. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (Analysis of Variance/ ANOVA). **Hasil:** Rerata nilai persentase protein kasar yang diperoleh dari metode *direct* dan *indirect* diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 11,12% dan 7,14%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan P0 yaitu 7,92% dan 4,86%. Rerata nilai persentase lemak kasar yang diperoleh dari metode *direct* dan *indirect* diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 1,71% dan 1,51%, sedang nilai terendah pada perlakuan P0 yaitu 1,09% dan 1,44%. **Kesimpulan:** Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa amofer jerami padi secara indirect berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar Protein Kasar. **Kata Kunci:** Amofer; Jerami padi; Lemak Kasar; Pakan; Protein Kasar Kasar

#### Abstract

**Background:** The widespread burning of rice straw has caused significant air pollution. **Purpose:** This study aims to utilize rice straw as livestock feed through indirect ammoniation and fermentation technology, considering the duration of fermentation. **Methods:** The research was conducted at the MIPA Laboratory of Almuslim University and the BSPJI Banda Aceh Laboratory, from 01 June - 23

August 2024. The study used rice straw waste and employed a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments with 3 replications each. The treatments included P0 (Control/no treatment), P1 (7 days of fermentation), P2 (14 days of fermentation), and P3 (21 days of fermentation). The observed parameters were crude protein and crude fat content. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). **Results:** The average value of crude protein percentage obtained from direct and indirect methods obtained the highest value in treatment P3, namely 11.12 and 7.14, while the lowest value in treatment P0, namely 7.92 and 4.86. The average value of crude fat percentage obtained from direct and indirect methods obtained the highest value in treatment P3, namely 1.71 and 1.51, while the lowest value in treatment P0, namely 1.09 and 1.44. **Conclusion:** From the results above, it can be concluded that rice straw amofer has a significant indirect effect ( $P > 0.05$ ) on crude protein levels. **Keywords:** Amofer; Rice Straw; Crude Fat; Feed; Crude Protein Kasar

## PENDAHULUAN

Jerami padi merupakan salah satu produk limbah pertanian yang tersedia dalam jumlah relatif banyak di Indonesia. Inovasi pemanfaatan jerami padi kini mencakup konversi menjadi produk bernilai tambah tinggi, seperti bioenergi, bahan baku biokomposit, pupuk organik, serta media pertumbuhan untuk mikroorganisme yang bermanfaat dalam bidang bioteknologi. Pemanfaatan jerami sebagai bahan baku dalam pembuatan biochar dan bioplastik juga semakin berkembang, menjadikan limbah ini sebagai sumber daya yang mendukung ekonomi sirkular dan berkelanjutan (Hadi & Rizal, 2021). Tanaman padi menghasilkan jerami yang melimpah setelah panen, terutama pada bagian batang yang tersisa setelah bulir-bulir padi diambil. Sebagian besar masyarakat masih belum memahami cara efektif untuk memanfaatkan jerami padi, yang mengakibatkan masalah baru terkait isu kesehatan lingkungan (Rachman & Prasetyo, 2020). Salah satunya berupa limbah pertanian yang kurang dikelola oleh para petani. Penelitian terdahulu memanfaatkan limbah ini untuk dapat digunakan sebagai pupuk (Rhofita & Chana AW, 2019). Hasil dari penelitian lain menyimpulkan bahwa nilai nutrisi dari jerami memiliki ragam variansi yang kemungkinan disebabkan oleh siklus panen dan jumlah produksi beras yang dihasilkan serta waktu pengemasan (Yanuartono et al., 2017).

Protein dan lemak kasar merupakan komponen penting dalam pakan ruminansia Protein kasar terdiri dari nitrogen yang terukur dari berbagai senyawa yang mengandung nitrogen. Kualitas dan kuantitas protein dalam pakan sangat mempengaruhi performa ruminansia, karena kemampuannya untuk mencerna protein dengan bantuan mikroba rumen. Sumber protein kasar yang umum digunakan dalam pakan ruminansia meliputi bungkil kedelai dan jerami yang kaya akan nitrogen (Kurniasari & Astuti, 2019).

Lemak kasar sebagai komponen pakan yang mengandung lipid dan berperan penting sebagai sumber energi. Lemak kasar dapat meningkatkan nilai energi pakan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi. Selain itu, lemak kasar juga penting untuk mendukung proses penyerapan vitamin yang larut dalam lemak. Namun, pemanfaatan lemak dalam pakan ruminansia harus dilakukan dengan hati-hati, karena terlalu banyak lemak dapat mengganggu fermentasi rumen. Oleh karena itu, keseimbangan antara protein kasar dan lemak kasar dalam formulasi pakan sangat

penting untuk mencapai efisiensi pakan dan produktivitas maksimal pada ruminansia (Prasetyo & Supriyadi, 2020).

Praktek pembakaran jerami padi secara terbuka oleh petani sering dilakukan untuk menghilangkan limbah ini dengan cepat. Pembakaran tersebut menyebabkan tingginya emisi karbon dioksida yang terlepas ke udara, menimbulkan polusi udara, dan berdampak negatif pada kesehatan masyarakat serta lingkungan. Selain itu, pembakaran jerami secara terus-menerus berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim. Asap yang dihasilkan dari pembakaran jerami juga merusak lapisan ozon, yang memperburuk masalah pemanasan global (Sari & Iskandar, 2017).

Permasalahan ini bukan hanya dirasakan oleh masyarakat Indonesia, tetapi juga menjadi permasalahan global. Seiring dengan perubahan pola konsumsi dan pertumbuhan industri yang pesat, berbagai persoalan lingkungan muncul, termasuk pemanasan global dan perubahan iklim. Pemanfaatan jerami sebagai pakan menjadi solusi yang dapat mengurangi dampak negatif dari pembakaran jerami dan sekaligus memanfaatkan jerami padi sebagai sumber daya yang bernilai (Hadi & Rizal, 2021).

Diperlukan pengolahan teknologi pakan yang mudah, murah, efisien, dan tetap menjaga kualitas nutrisi jerami padi. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah amoniasi fermentasi (Amofer). Proses amoniasi fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi jerami padi dan mengurangi dampak lingkungan negatif dari pembakaran jerami (Rachman & Prasetyo, 2020). Melalui amoniasi, jerami padi dapat diubah menjadi pakan yang memiliki kandungan Protein Kasar Kasar lebih tinggi dan kualitas fisik yang lebih baik. Proses ini juga dapat meningkatkan daya cerna pakan, sehingga lebih bermanfaat bagi ternak. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi bagaimana nilai nutrisi pakan amoniasi fermentasi secara in direct terhadap lama pemeraman.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium MIPA Universitas Almuslim dan telah dilaksanakan pada bulan 01 Juni - 23 Agustus 2024. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami padi, urea, molasses, dedak dan EM-4. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, pH meter, silo, karet ban, timbangan, terpal, kamera dan alat tulis untuk mencatat. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial). Dimana Faktor A merupakan metode amofer (A1=Direct) secara langsung dan (A2=Indirect) tidak langsung. Sedangkan Faktor P merupakan faktor pemeraman (fermentasi). Adapun Faktor P terdiri dari 4 perlakuan yang berbeda berdasarkan lama hari pemeraman (P0 = 0 hari, P1 = 7 hari, P2= 14 hari dan P3= 21 hari). Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga diperoleh 24 unit perlakuan. Parameter yang diamati meliputi kadar Protein Kasar dan Lemak Kasar dengan menggunakan metode analisis proksimat Data dianalisis dengan *Analisis of varian* (ANOVA). Apabila hasil analisis varian berpengaruh nyata 5% atau 1% maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut Berganda Duncan (Susilawati, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

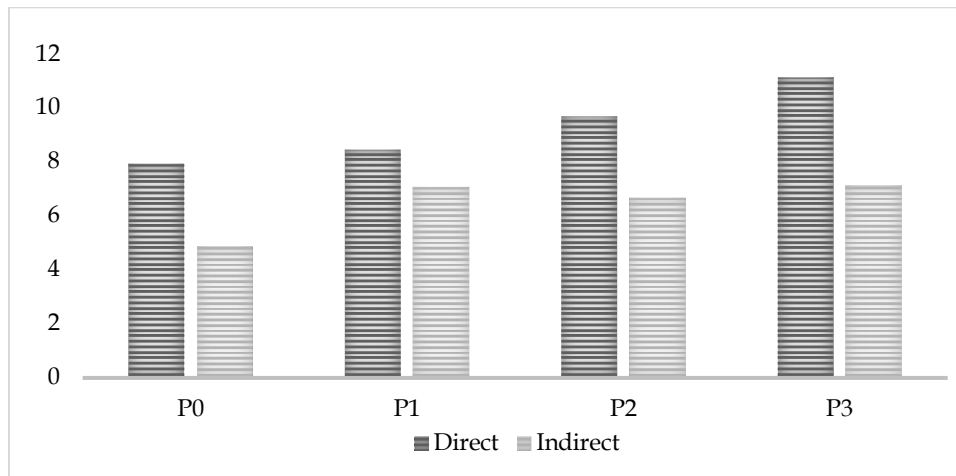
### Protein Kasar

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh lama pemeraman terhadap uji Protein Kasar pakan amoniasi jerami secara indirect bahwa hasil analisis sidik ragam menunjukkan lama pemeraman tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap Protein Kasar pakan amoniasi secara direct namun berpengaruh nyata secara indirect. Adapun hasil perhitungan Protein Kasar pakan amoniasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rataan Nilai Protein Kasar Pakan Amofer *Direct* dan *Indirect*

Metode	Perlakuan	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)	SD
		1	2	3			
A <sub>1</sub> (Direct)	P <sub>0</sub>	7,90	7,93	7,92	23,75	7,92	± 0,02
	P <sub>1</sub>	8,41	8,49	8,45	25,35	8,45	± 0,02
	P <sub>2</sub>	9,74	9,61	9,68	29,03	9,68	± 0,04
	P <sub>3</sub>	12,06	10,17	11,12	33,25	11,12	± 0,07
A <sub>2</sub> (Indirect)	P <sub>0</sub>	4,85	4,87	4,85	14,57	4,86 a	± 0,01
	P <sub>1</sub>	6,53	7,61	7,07	21,21	7,07 b	± 0,05
	P <sub>2</sub>	6,65	6,69	6,67	20,01	6,67 b	± 0,02
	P <sub>3</sub>	6,91	7,37	7,14	21,42	7,14 b	± 0,03
BNT <sub>0,05</sub>		-	-	-	-	0,55	

Berdasarkan tabel 1 di atas pada metode direct diketahui rerata nilai persentase Protein Kasar tertinggi yaitu pada perlakuan P<sub>3</sub> dengan nilai 11,12. Sedangkan persentase Protein Kasar terendah yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> dengan nilai 7,92. Sedangkan pada metode indirect diketahui rerata nilai persentase Protein Kasar tertinggi yaitu pada perlakuan P<sub>3</sub> dengan nilai 7,14 yang secara statistik berbeda secara signifikan dengan P<sub>0</sub> dengan nilai 4,86 namun tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan P<sub>1</sub> dengan nilai 7,07 dan P<sub>2</sub> dengan nilai 6,67. Perlakuan terendah yaitu pada P<sub>0</sub> dengan nilai 4,86 yang berbeda secara signifikan dengan perlakuan lainnya.



Gambar 1. Grafik Rataan Nilai Protein Kasar Pakan Amofer Direct dan Indirect

Dalam proses fermentasi terdapat mikroba yang bersifat fermentatif yang dapat mengubah karbohidrat dan turunannya menjadi alkohol, asam dan CO<sub>2</sub>. Selanjutnya mikroba proteolitik dapat memecah Protein Kasar dan komponen nitrogen lainnya. Menurut Soepranianondo *et al.*, (2007), peresentese kadar Protein Kasar antara metode direct dan indirect pada fermentasi jerami padi terkait dengan sifat kimia. Metode direct melalui analisis asam amino atau Protein Kasar spesifik, cenderung memberikan nilai kadar Protein Kasar yang lebih besar dibandingkan metode indirect. Kemampuan metode direct untuk mengidentifikasi dan mengukur semua Protein Kasar yang ada, termasuk Protein Kasar-Protein Kasar yang mungkin tidak terdeteksi atau terhitung secara akurat oleh metode indirect. Sebagian besar komponen penyusun mikroorganisme adalah Protein Kasar sehingga adanya peningkatan mikroorganisme dapat menambah nilai Protein Kasar pada bahan pakan. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak jumlah mikroorganisme yang berkembang sehingga menyebabkan Protein Kasar pada bahan pakan Protein Kasar meningkat (Nurlaha *et al.*, 2015)

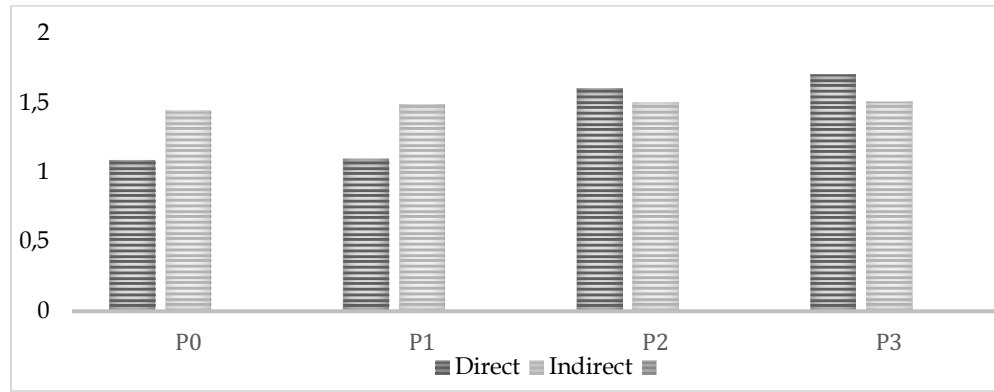
**Lemak Kasar**

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh lama pemeraman terhadap uji Lemak Kasar pakan amoniasi jerami secara indirect diperoleh hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama pemeraman tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap Lemak Kasar pada pakan amoniasi. Adapun hasil perhitungan Lemak Kasar pakan amoniasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Berdasarkan tabel 2 di atas pada metode direct dan indirect secara statistik tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan. Rerata nilai persentase Lemak Kasar cenderung tertinggi yaitu pada perlakuan P3 dengan jumlah nilai 1,71 pada metode direct dan 1,10 pada metode indirect. Sedangkan persentase Lemak Kasar cenderung terendah yaitu pada perlakuan P0 dengan nilai 1,09 pada metode direct dan 1,44 pada metode indirect.

Tabel 2. Rataan Nilai Lemak Kasar Pakan Amofer Direct dan Indirect

Metode	Perlakuan	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-rata (%)	SD
		1	2	3			
A <sub>1</sub> (Direct)	P <sub>0</sub>	1,19	1,06	1,04	3,30	1,09	±0,01
	P <sub>1</sub>	1,07	1,09	1,13	3,29	1,10	±0,03
	P <sub>2</sub>	1,64	1,57	1,61	4,82	1,61	±0,03
	P <sub>3</sub>	1,81	1,61	1,71	5,13	1,71	±0,10
A <sub>2</sub> (Indirect)	P <sub>0</sub>	1,95	1,21	1,17	4,33	1,44	±0,44
	P <sub>1</sub>	1,69	1,29	1,49	4,47	1,49	±0,20
	P <sub>2</sub>	1,13	1,86	1,50	4,49	1,50	±0,37
	P <sub>3</sub>	1,89	1,12	1,51	4,52	1,51	±0,39



Gambar 2. Grafik Nilai Lemak Kasar Pakan Amofer Direct dan Indirect

Persentase Lemak Kasar yang dihasilkan selama fermentasi jerami padi, metode direct menunjukkan hasil yang lebih tinggi dalam jangka waktu yang lebih singkat. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan mikroorganisme yang lebih banyak dan aktif sejak awal, sehingga proses pemecahan senyawa kompleks seperti serat dan lignin pada jerami padi menjadi lebih efisien. Fermentasi yang lebih efisien ini memungkinkan pembentukan komponen Lemak Kasar yang lebih signifikan dibandingkan dengan metode indirect (Suningsih *et al.*, 2019). Di sisi lain, fermentasi indirect, meskipun lebih lambat, sering kali menghasilkan Lemak Kasar yang lebih stabil dan berkualitas lebih tinggi. Menurut Rahmawati & Mulyadi, (2019), hal ini disebabkan proses fermentasi yang lebih terkendali memungkinkan mikroorganisme berkembang secara optimal, meski membutuhkan waktu lebih lama. Selain itu, pada metode ini, komponen Lemak Kasar yang dihasilkan sering kali lebih mudah dicerna oleh hewan ternak, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan.

Pembentukan Lemak Kasar menggunakan bahan organik yang terdegradasi mengakibatkan peningkatan kadar nilai Lemak+Kasar. Sesuai pendapat Soeparno, (1998), aktivitas bakteri+menghasilkan Lemak kasar dipicu oleh peningkatan substansi Lemak Kasar. Terjadinya peningkatan kadar Lemak Kasar pada substrat yang difermentasi menggunakan starter disebabkan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi dalam menghasilkan asam lemak (Adam *et al.*, 2023). Bahan pakan ternak dengan lemak kasar tinggi dapat mengganggu proses fermentasi rumen, sehingga komposisi lemak kasar berlebihan tidak diperlukan (Nurhajah *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan Amofer dengan metode direct menunjukkan persentase Protein Kasar dan Lemak Kasar yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode indirect. Perlakuan yang paling optimal terjadi pada perlakuan P3 dan 21 hari pemeraman. Secara keseluruhan, durasi pemeraman mempengaruhi kadar Protein Kasar dan Lemak Kasar serta meningkatkan palatabilitas pakan bagi ternak.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih Penulis ucapkan kepada LPPM Universitas Almuslim yang mana telah memberikan dana hibah penelitian dan juga tim yang telah berkerja selama proses penelitian berlangsung.

### KONTRIBUSI PENULIS

Membuat konsep dan desain penelitian: DF, KAA. Mengumpulkan data: DF, KAA, NF. Melakukan Analisis dan interpretasi data: DF, KAA, R, YKR. Menyusun naskah: DF, KAA. Melakukan revisi: KAA, YKR.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian ini dilakukan tanpa adanya hubungan komersial atau keuangan yang dapat ditafsirkan sebagai potensi konflik kepentingan.

### PERSETUJUAN ETIS (jika Tersedia)

Persetujuan etis tidak tersedia.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K. Al, Samadi, S., & Wajizah, S. (2023). Analisis kualitas nutrisi kulit buah nanas (*Ananas comosus* L) yang difermentasi dengan starter berbeda sebagai pakan ruminansia. *Jurnal Sains Pertanian (JSP)*, 7(2), 62–68. <https://doi.org/10.51179/jsp.v7i2.2015>
- Hadi, P., & Rizal, M. (2021). Pengaruh Pembakaran Jerami Padi Terhadap Emisi Karbon dioksida dan Perubahan Iklim di Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 19(1), 68–75.
- Kurniasari, D., & Astuti, D (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Mengandung Protein Kasar Tinggi terhadap Pertumbuhan Sapi Perah. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(2), 45-53.
- Nugroho, K., & Haryanto, T. (2017). Potensi Jerami Padi sebagai Bahan Baku Bioenergi dan Pupuk Organik di Indonesia. *Jurnal Agritech*, 37(2), 109-116.
- Nurhajah, A., Purnomoadi, A., & Harjanti, D. W. (2016). Hubungan Antara Konsumsi Serat Kasar dan Lemak Kasar dengan Kadar Total Solid dan Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Agripet*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.17969/agripet.v16i1.3755>
- Nurlaha, N., Setiana, A., & Asminaya, N. S. (2015). Identifikasi Jenis Hijauan Makanan Ternak Di Lahan Persawahan Desa Babakan Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1), 54. <https://doi.org/10.33772/jitro.v1i1.361>.

- Prasetyo, D., & Supriyadi, S. (2020). Studi Kualitas Pakan Ruminansia dengan Penambahan Lemak Kasar dan Dampaknya terhadap Produksi Susu. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(1), 27-34.
- Rachman, A., & Prasetyo, S. (2020). Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak: Solusi untuk Masalah Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 17(3), 97-104.
- Rahmawati, A., & Mulyadi, M. (2019). Standar Lemak Kasar pada Bahan Pakan Ternak Ruminansia dan Dampaknya terhadap Proses Fermentasi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(3), 209-215.
- Rhofita, E. I., & Chana AW, L. (2019). Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Di Desa Garon Kecamatan Balerejo, Kabupaten Madiun. *JIPEMAS: Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 120. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v2i2.2915>
- Sari, L., & Iskandar, B. (2017). Analisis Dampak Lingkungan dari Pembakaran Jerami Padi dan Alternatif Pengelolaannya. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Lingkungan*, 8(2), 45-52.
- Soeparno. (1998). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press.
- Soepranianondo, K., Nazar, D. S., & Handiyatno, D. (2007). Potensi jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan bakteri selulolitik terhadap konsumsi bahan kering, kenaikan berat badan dan konversi pakan domba. *Media Kedokteran Hewan*, 23(3), 202-205.
- Suningsih, N., Ibrahim, W., Liandris, O., & Yulianti, R. (2019). Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 191-200. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.2.191-200>
- Susilawati, M. (2015). *Bahan Ajar Perancangan Percobaan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Indarjulianto, S., & Nururrozi, A. (2017). Potensi jerami sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 40-62. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.01.05>