



Efektivitas Amoniasi, Fermentasi, dan Amoniasi Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* pada Jerami Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*)

(Effectiveness ammoniation, fermentation and ammoniated fermentation with *Trichoderma harzianum* in citronella straw (*Cymbopogon nardus*))

Solehudin^{1*}, Iman Hernaman¹, Budi Ayuningsih¹, Dicky Pamungkas²

¹Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

²Pusat Riset Peternakan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Indonesia

ABSTRAK. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pengolahan amoniasi, fermentasi dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* pada jerami sereh wangi (*Cymbopogon nardus*). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan: jerami sereh wangi yang dilakukan amoniasi (P1), jerami sereh wangi yang dilakukan fermentasi (P2), dan jerami sereh wangi yang dilakukan amoniasi dan fermentasi (P3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali. Parameter yang diukur adalah peningkatan kadar protein kasar, peningkatan *Total Digestible Nutrient* (TDN), penurunan serat kasar, dan penurunan lignin. Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap peningkatan kadar protein kasar, peningkatan TDN, penurunan serat kasar, dan penurunan lignin. Nilai terbaik pengolahan jerami sereh wangi adalah melalui amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum*. Dapat disimpulkan bahwa amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* memiliki efektivitas terbaik dalam pengolahan jerami sereh wangi.

Kata kunci: amoniasi, fermentasi, jerami sereh wangi, *Trichoderma harzianum*

ABSTRACT. The research was conducted to investigate effectiveness of ammoniation, fermentation and ammoniated fermentation with *Trichoderma harzianum* on citronella (*Cymbopogon nardus*) straw. The research used Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments: citronella straw with ammoniation treatment (P1), citronella straw with fermentation treatment (P2), and citronella straw with ammoniated fermentation treatment (P3). Each treatment was replicated five times. The parameters measured were an increase in crude protein content, an increase in Total Digestible Nutrient (TDN), a decrease in crude fiber, and a decrease in lignin. Variance analysis was conducted to determine treatment effect and followed by Multiple Range of Duncan to determine difference between treatment. The result showed that treatments give significant effect ($P < 0.05$) on increasing of crude protein, increasing of TDN, decreasing of crude fiber and decreasing of lignin. The best value processing of citronella straw was ammoniated fermentation with *Trichoderma harzianum*. It concluded that ammoniated fermentation with *Trichoderma harzianum* had the best effectiveness in processing of citronella straw.

Keywords: ammoniation, citronella straw, fermentation, *Trichoderma harzianum*

PENDAHULUAN

Ruminansia merupakan ternak yang memanfaatkan hijauan terutama rumput sebagai pakan utama, sehingga ketersediaan hijauan harus selalu terjaga. Di sisi lain, hijauan kadang terkendala ketersediaannya yang mengakibatkan terganggunya performans ternak. Hal ini menyebabkan peternak harus mencari bahan pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai substitusi hijauan tersebut. Salah satu bahan pakan alternatif tersebut adalah jerami sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) yang merupakan limbah penyulingan minyak atsiri asal tanaman sereh wangi.

Sampai saat ini pemanfaatan jerami sereh wangi belum maksimal. Salah satu contoh di PT. Berkah Kalapanunggal Sukabumi, jerami sereh wangi hasil penyulingan minyak atsiri dibiarkan menumpuk tidak dimanfaatkan. Limbah tersebut dimanfaatkan sebagai kompos untuk ditabur di areal tanaman sereh wangi namun hanya sebagian kecil. Luas lahan sereh wangi di Jawa Barat mencapai 1.575 ha dengan produksi minyak atsiri sebesar 489 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2018). Setelah proses penyulingan, dihasilkan limbah dengan persentase sangat tinggi sebesar 99,75% yang terdiri dari jerami dan air (Imam *et al.*, 2020). Limbah penyulingan sereh wangi mengandung 7,00% protein kasar, 2,30% lemak kasar, 25,73% serat kasar, 7,19% abu, 0,35% Kalsium, 0,14% Fosfor, dan 3.353 kkal/GE/Kg energi (Sukamto & Djazuli, 2011). Berdasarkan ketersediaan dan kandungan nutriennya, jerami

*Corresponding author: solehudintaher02@gmail.com

Received: 17 December 2022

Revised: 5 February 2024

Accepted: 29 February 2024

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v24i1.29594>



sereh wangi mempunyai potensi dijadikan sebagai pakan ruminansia.

Kelemahan dari limbah sereh wangi adalah tingginya kandungan lignin mencapai 25-31% (Sakdaronnarong *et al.*, 2012) yang mengakibatkan nilai kecernaannya rendah. Kandungan lignin dalam bahan pakan lebih dari 10% dapat menyebabkan gangguan pencernaan (Aurora, 1995). Dengan demikian, diperlukan teknologi pengolahan untuk menurunkan kandungan lignin pada sereh wangi. Teknologi pengolahan yang biasa dilakukan pada bahan pakan berbasis jerami adalah amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi.

Amoniasi merupakan salah satu teknologi yang dapat diaplikasikan pada bahan pakan dengan kandungan lignin yang tinggi dengan cara memutuskan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa. Adapun fermentasi merupakan pengolahan pakan secara biologis yang memanfaatkan bantuan mikroba dengan prinsip memutus ikatan kompleks selulosa-lignin dengan mengekstraksi selulosa atau mendekomposisi lignin. Dengan demikian, amoniasi fermentasi adalah gabungan dari kedua teknologi pengolahan dengan melakukan amoniasi terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan fermentasi.

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan amoniasi dan fermentasi pada jerami sereh wangi telah dilakukan. Pemberian jerami sereh wangi yang diamoniasi selama 21 hari dalam ransum domba ekor tipis sampai 30% tidak berpengaruh negatif terhadap kualitas mikroskopis dan makroskopis semen (Mariana *et al.*, 2020), konsumsi pakan, koefisien cerna bahan kering dan koefisien cerna bahan organik (A'la *et al.*, 2020). Hasil penelitian (Zulfida *et al.*, 2020) melaporkan fermentasi jerami sereh wangi menggunakan EM-4 mampu mensubstitusi hijauan pakan sampai 30% dan tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan, koefisien cerna bahan kering dan koefisien cerna bahan organik domba ekor tipis jantan. Penggunaan kapang *Trichoderma harzianum* pada fermentasi jerami sereh wangi belum pernah dilakukan. Penelitian *Trichoderma harzianum* pernah dilakukan pada gulma *duckweed* dan menyatakan bahwa *Trichoderma harzianum* merupakan kapang yang secara spesifik mampu menghasilkan enzim selulase yang potensial merombak struktur lignoselulolitik menjadi glukosa dan meningkatkan kadar protein (Setiyatwan, 2007).

Tujuan pemanfaatan teknologi pengolahan pada bahan pakan tentunya untuk memperbaiki kualitas nutriennya. Evaluasi aplikasi pengolahan

secara amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi pada jerami sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) dapat dilihat berdasarkan peningkatan kandungan protein kasar dan *Total Digestible Nutrient* (TDN) serta penurunan serat kasar dan lignin. Penelitian ini bertujuan mengukur efektivitas pemanfaatan teknologi amoniasi, fermentasi dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* pada jerami sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) berdasarkan peningkatan protein kasar dan TDN serta penurunan kandungan serat kasar dan lignin.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah terpal untuk menjemur jerami sereh wangi hasil penyulingan, mesin *chopper* untuk memotong jerami sereh wangi, plastik ukuran 50x85 cm untuk proses amoniasi dan fermentasi, baskom ukuran diameter 50 cm untuk mencampur air, urea dan kapang, semprotan untuk menyemprotkan larutan pada jerami, gelas erlenmeyer, batang pengaduk dan spatula untuk mencampur aquades dengan kapang *Trichoderma harzianum*. Bahan penelitian adalah jerami sereh wangi yang diambil dari PT. Berkah di Parakansalak, Sukabumi, kapang *Trichoderma harzianum* yang diperoleh dari Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman (BB POPT) Kementerian Pertanian di Karawang, dan urea komersil yang diperoleh dari Toko Pertanian di Sukabumi.

Metodologi

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu jerami sereh wangi yang dilakukan amoniasi (P1), jerami sereh wangi yang dilakukan fermentasi (P2), dan jerami sereh wangi yang dilakukan amoniasi dan fermentasi (P3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Parameter yang diukur adalah peningkatan nilai protein kasar dan TDN serta penurunan kandungan serat kasar dan lignin.

Pelaksanaan amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi di Kampung Cipicung, Desa Cibolang, Kabupaten Sukabumi. Tahapan penelitian dimulai dengan menjemur jerami sereh wangi selama 4 hari sampai kering jemur. Jerami kemudian dipotong-potong dengan ukuran 3-5 cm. Proses amoniasi dan fermentasi dilakukan secara anaerob. Amoniasi dilakukan dengan melarutkan urea sebanyak 4% dari berat jerami pada air

dengan perbandingan 1:25 (Siregar, 1996). Jerami dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian disemprotkan larutan urea secara merata. Kantong plastik diikat dan dimasukkan kembali pada kantong plastik sehingga menggunakan plastik dua lapis. Jerami disimpan selama 21 hari. Fermentasi dilakukan dengan mencampurkan substrat kapang *Trichoderma harzianum* sebanyak 6% dari berat jerami dengan aquades dengan perbandingan 1:2 (Rusbianto, 2016). Jerami dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian disemprotkan larutan *Trichoderma harzianum* secara merata. Plastik kemudian diikat dan dimasukkan kembali ke dalam kantong plastik sehingga menggunakan plastik 2 lapis. Jerami disimpan selama 8 hari. Sedangkan proses amoniasi fermentasi dilakukan dengan cara melakukan proses amoniasi terlebih dahulu selama 21 hari kemudian dilakukan proses fermentasi selama 8 hari.

Uji laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Setelah mencapai waktu perlakuan, sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan uji proksimat (AOAC, 2005) dan penentuan kandungan lignin (Van Soest, 1994). Adapun *Total Digestible Nutrient* (TDN) ditentukan dengan rumus (Sutardi, 1980) sebagai berikut:

$$\text{TDN} = \% \text{ SK dd (dapat dicerna)} + \% \text{ BETN dd} + \% \text{ PK dd} + 2,25 \% \text{ LK dd}$$

Selisih nutrisi diperoleh dengan melihat perbedaan kandungan nutrisi hasil perlakuan dengan kandungan nutrisi jerami serih wangi tanpa pengolahan. Adapun kandungan nutrisi jerami serih wangi tanpa pengolahan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi jerami serih wangi

Kandungan Nutrien	Persentase (%)
Kadar Air	8,62
Abu	8,60
Protein Kasar	7,72
Lemak Kasar	2,56
Serat Kasar	32,00
Lignin	15,60
BETN	49,11
TDN	46,62

Keterangan: Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2022)

Analisis Data

Model statistik yang digunakan adalah Analisis Ragam dengan model matematika berdasarkan (Gaspersz, 2006) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata populasi

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Kesalahan (galat) percobaan ke-i ulangan ke-j

i = Banyaknya perlakuan ke-i (i=1,2,3)

j = Banyaknya ulangan ke-j (j=1,2,3,4,5)

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dilakukan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan (Steel & Torrie, 1995). Analisis statistik menggunakan program SPSS versi 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Peningkatan Protein Kasar dan *Total Digestible Nutrient* (TDN)

Teknologi amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap peningkatan kandungan protein kasar dan TDN sebagaimana tersaji pada Tabel 2. Perlakuan fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P2) merupakan peningkatan kadar protein kasar paling rendah yang berbeda nyata dengan perlakuan amoniasi (P1) dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P3). Rendahnya peningkatan nilai protein kasar pada P2 dimungkinkan karena sedikitnya jumlah mikroba untuk merombak massa sel. Peningkatan jumlah mikroba dapat dilakukan dengan menambah waktu fermentasi sebagaimana pendapat (Kasmiran, 2011) yang menyatakan bahwa waktu fermentasi yang lebih lama memberikan kesempatan kepada mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembangbiak lebih banyak. Hal ini disebabkan karena urea yang digunakan sebanyak 4% menjadi sumber Nitrogen (N) bagi jerami serih wangi yang dilakukan amoniasi. Nitrogen (N) merupakan unsur pembentuk ikatan protein sehingga dengan menambahkan N maka kandungan proteinnya pun akan meningkat. Kandungan Nitrogen (N) dalam urea adalah sebesar 46,02% (M Yusmayani, 2019). Dengan demikian, Nitrogen (N) yang ditambahkan dalam 1 kg jerami serih wangi yang dilakukan amoniasi

dengan urea sebanyak 4% adalah sebanyak 18 gram. Peningkatan protein tertinggi terdapat pada perlakuan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P3). Hal ini disebabkan karena urea yang ditambahkan menjadi sumber protein bagi kapang *Trichoderma harzianum* dan menjadi protein sel tunggal yang akhirnya terukur sebagai protein kasar (Samadi *et al.*, 2016).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Amoniasi, Fermentasi dan Amoniasi Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* terhadap Peningkatan Protein Kasar dan TDN

Perlakuan	Peningkatan Protein Kasar	Peningkatan TDN
	 %	 %
P1	5,12 ^b ±0,87	5,13 ^b ±0,82
P2	2,33 ^a ±0,43	3,41 ^a ±1,48
P3	5,95 ^b ±0,60	8,97 ^c ±0,92
Signifikansi	0,000	0,000
Keterangan	Signifikan	Signifikan

Keterangan:

- huruf di akhir angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$)
- P1 (jerami sereh wangi dengan pengolahan amoniasi);
- P2 (jerami sereh wangi dengan pengolahan fermentasi);
- P3 (jerami sereh wangi dengan pengolahan amoniasi dan fermentasi)

Aplikasi amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap peningkatan kandungan TDN jerami sereh wangi. Perlakuan amoniasi (P1) nyata lebih tinggi daripada perlakuan fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P2). Hal ini dimungkinkan karena pada P1 penambahan urea dalam proses amoniasi meningkatkan kandungan bahan pakan penyusun TDN seperti karbohidrat dan lemak. Nilai *Total Digestible Nutrient* (TDN) berasal dari komponen protein, karbohidrat, dan lemak dapat cerna (Van Soest, 1994). Sejalan dengan itu, nilai TDN berkorelasi positif dengan kandungan bahan organik suatu bahan pakan yang merupakan gambaran ketersediaan nutrien dalam bahan pakan yang dapat dicerna (Saputro *et al.*, 2016). Peningkatan TDN tertinggi diperoleh pada perlakuan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P3). Hal ini dimungkinkan karena *Trichoderma harzianum* mendegradasi serat kasar lebih mudah dan hasilnya adalah karbohidrat, yang menambah nilai karbohidrat selain dari hasil amoniasi. Fermentasi pada bahan pakan yang telah dilakukan amoniasi menyebabkan enzim-enzim selulase dari berbagai mikroba selulolitik lebih mudah melakukan penetrasi dalam bahan pakan berserat sehingga

lebih mudah menurunkan serat kasar (Hastuti *et al.*, 2011).

Pengaruh Perlakuan terhadap Penurunan Serat Kasar dan Lignin

Amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan kandungan serat kasar dan lignin jerami sereh wangi. Nilai penurunan serat kasar dan lignin tersaji pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, perlakuan amoniasi (P1) dan fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P3) mampu secara signifikan menurunkan kandungan serat kasar jerami sereh wangi walaupun nilai penurunannya sama di antara kedua pengolahan tersebut. Hal ini berarti kemampuan *Trichoderma harzianum* dalam mendegradasi serat kasar nilainya sama dengan penambahan urea sebanyak 4% dalam proses amoniasi. Penurunan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan amoniasi kemudian dilanjutkan fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P3). Hal ini dimungkinkan karena *Trichoderma harzianum* mampu mendegradasi dinding sel lebih mudah pada jerami sereh wangi yang telah dilakukan amoniasi sebagaimana hasil penelitian (Liu *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa Aplikasi teknologi fermentasi pada bahan pakan (hijauan) yang telah dilakukan amoniasi menimbulkan pengaruh yang lebih besar yang disebabkan karena mikroba akan mendegradasi dinding sel dengan lebih mudah.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Amoniasi, Fermentasi dan Amoniasi Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* terhadap Penurunan Serat Kasar dan Lignin

Perlakuan	Penurunan Serat Kasar	Penurunan Lignin
	 %	 %
P1	2,26 ^a ±0,79	4,30 ^a ±1,69
P2	2,88 ^a ±1,09	7,44 ^b ±0,63
P3	6,61 ^b ±1,35	9,49 ^c ±1,04
Signifikansi	0,000	0,000
Keterangan	Signifikan	Signifikan

Keterangan:

- huruf di akhir angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$).
- P1 (jerami sereh wangi dengan pengolahan amoniasi);
- P2 (jerami sereh wangi dengan pengolahan fermentasi);
- P3 (jerami sereh wangi dengan pengolahan amoniasi dan fermentasi)

Pengaruh yang nyata juga diperoleh pada penurunan kandungan lignin. Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* mampu menurunkan kandungan lignin dibandingkan dengan amoniasi. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma*

harzianum mampu menghasilkan enzim selulase yang dapat menembus ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa. (Saprianti *et al.*, 2012) menyatakan bahwa enzim selulase yang dihasilkan *Trichoderma* mengandung semua komponen yang diperlukan untuk hidrolisis seluruh kristal selulosa. Penurunan lignin tertinggi dicapai pada perlakuan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* (P3) dengan penurunan 2 kali lipat dari perlakuan amoniasi (P1). Tingginya penurunan lignin pada P3 disebabkan karena enzim selulase dapat lebih mudah menembus dinding sel jerami serah wangi karena sebelumnya telah dilakukan amoniasi.

KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi amoniasi, fermentasi, dan amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* mampu memperbaiki kualitas nutrient jerami serah wangi sebagai pakan ruminansia. Efektivitas terbaik untuk pengolahan jerami serah wangi adalah melalui amoniasi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ketua Rumah Program Teknologi Tepat Guna (RPTTG), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang telah mendanai riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A'la, N., Rachmadi, D., & Usman, Y. (2020). Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Amoniasi Ampas Serah Wangi (*Cymbopogon nardus*) pada Domba Ekor Tipis Jantan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 256–264. <https://doi.org/https://doi.org/10.17969/jimf.p.v5i1.13768>
- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aurora, S. P. (1995). *Pencernaan Mikroba pada Hewan Ruminansia* (Edisi ke-2). Gajah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Luas areal dan produksi perkebunan rakyat menurut jenis tanaman di Jawa Barat, 2016*. <https://jabar.bps.go.id/statictable/2018/03/29/521/luas-areal-dan-produksi-perkebunan-rakyat-menurut-jenis-tanaman-di-jawa-barat-2016.html> diakses tanggal 29 Maret 2022.
- Gaspersz. (2006). *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan 1*. Tarsito: Bandung.
- Hastuti, D., A, S. N., & M, B. I. (2011). Pengaruh Perlakuan Teknologi Amofer (Amoniasi Fermentasi) Pada Limbah Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 55–65.
- Kasmiran, A. (2011). Pengaruh Lama Fermentasi Jerami Padi dengan Mikroorganisme Lokal terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Abu. *Lentera*, 11(1), 48–52.
- Liu et al. (2017). Solid-state fermentation of ammoniated corn straw to animal feed by *Pleurotus ostreatus* Pl-5. *BioResources*.
- M Yusmayani. (2019). Analisis kadar nitrogen pada pupuk urea, pupuk cair dan pupuk kompos dengan metode kjeldahl. *Amina*.
- Mariana, E., Riski, N., & Novita, C. I. (2020). Pengaruh pemberian limbah serah wangi (*Cymbopogon nardus*) fermentasi sebagai substitusi pakan basal terhadap kualitas semen domba ekor tipis. *Livestock and Animal Research*, 18(3), 208–216. <https://doi.org/10.20961/lar.v18i3.45991>
- Rusbianto, M. I. (2016). *Pengaruh Fermentasi Jerami Padi dengan Trichoderma harzianum pada level yang berbeda terhadap produksi gas dan pencernaan in vitro*. Brawijaya.
- Sakdaronnarong, C. K., Onsrithong, N., Suwankrua, R., & Jonglertjunya, W. (2012). Improving enzymatic saccharification of sugarcane bagasse by biological/physico-chemical pretreatment using *trametes versicolor* and *bacillus* sp. *BioResources*, 7(3), 3935–3947.
- Samadi, S., Wajizah, S., Usman, Y., Riayatsyah, D., & Firdausyi, Z. Al. (2016). Improving Sugarcane Bagasse as Animal Feed by Ammoniation and Followed by Fermentation with *Trichoderma harzianum* (In Vitro Study). *Animal Production*, 18(1), 14.

- <https://doi.org/10.20884/1.jap.2016.18.1.516>
- Saparianti et al. (2012). Hidrolisis ampas tebu menjadi glukosa cair oleh kapang *Trichoderma viride*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1).
- Saputro, T., Widyawati, S. D., & Suharto, S. (2016). Evaluasi Nutrisi Perbedaan Rasio Dedak Padi Dan Ampas Bir Ditinjau Dari Nilai Tdn Ransum Domba Lokal Jantan. *Sains Peternakan*, 14(1), 27. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v14i1.8774>
- Setiyatwan, H. (2007). Peningkatan Kualitas Nutrisi Duckweed Melalui Fermentasi Menggunakan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Ilmu Ternak*, 7(2), 113–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jit.v7i2.2244>
- Siregar. (1996). *Pengolahan dan Penyimpanan Makanan Ternak*.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1995). *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. (Vol. 37, Issue 4). McGraw-Hill Book Company.
- Sukamto, & Djazuli, M. (2011). Limbah Serai Wangi Potensial sebagai Pakan Ternak. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 33(6).
- Sutardi, T. (1980). *Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor*.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology Of The Ruminant* (2nd Ed). Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.
- Zulfida, L., Asril, & Usman, Y. (2020). Evaluasi Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Pada Domba Ekor Tipis Jantan Yang Diberi Pakan Limbah Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Fermentasi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 293–301.