

The Effect of Two Different Types of Probiotics on the Physical and Chemical Properties of Rice Straw

Risqi Dava Saputra & Catur Suci Purwati*

¹Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jalan Letjen Sudjono Humardani, Jawa Tengah 57521 Indonesia;

Article History

Received : January 26th, 2026

Revised : February 14th, 2026

Accepted : February 25th, 2026

*Corresponding Author: **Catur Suci Purwati**, Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jalan Letjen Sudjono Humardani, Jawa Tengah 57521 Indonesia; Email: vanoevelin@gmail.com

Abstract: Rice straw is one alternative feed resource that has potential for use as livestock feed under certain conditions. This potential is indicated by its abundant availability, while a large proportion remains underutilized. Unfortunately, disposal is often carried out by burning in agricultural fields, which leads to air pollution. This study was conducted to evaluate the fermentation of rice straw using different fermentors, namely MA-11 mixed with molasses and Starbio, and their effects on the physical and chemical properties of rice straw. The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and four replications: P0 (fermentation without probiotics), P1 (fermentation with 3% MA-11 mixed with molasses), and P2 (fermentation with 3% Starbio). The observed variables included physical characteristics (color, aroma, and texture) and chemical composition (dry matter and pH). The findings indicated that fermenting with MA-11 combined with molasses and Starbio enhanced both the physical and chemical attributes of rice straw silage. In terms of physical characteristics, the fermented samples displayed a yellowish-brown hue, a mildly acidic scent, and a somewhat rough texture. From a chemical perspective, the dry matter percentage rose from 91.97% (P0) to 92.37% (P1) and 92.37% (P2), although this change was not statistically significant ($P>0.05$). At the same time, pH levels showed a notable decrease from 6.25 (P0) to 5.50 (P1) and 5.75 (P2). Thus, it can be concluded that the fermentation of rice straw utilizing MA-11 along with molasses and Starbio significantly influenced the quality of rice straw following the fermentation. This suggests that the fermentation method can enhance the physical and chemical qualities of rice straw, thereby boosting its potential value as an animal feed component.

Keywords: Fermentation, rice straw, MA-11, starbio.

Pendahuluan

Pakan mencakup segala sesuatu yang dapat dikonsumsi oleh hewan ternak, baik alami maupun sintetis, yang dapat dicerna sebagian atau seluruhnya tanpa membahayakan kesehatan mereka (Anwar *et al.*, 2021). Pakan memainkan peran penting dalam memastikan keberhasilan usaha peternakan. Ketersediaan rumput dan hijauan cukup terbatas, terutama pada musim kemarau. Salah satu pendekatan untuk menjamin ketersediaan pakan sepanjang tahun adalah melalui inovasi dalam pilihan pakan alternatif,

sambil tetap menjaga nutrisi pakan sebagai sumber energi dan protein (Kabeakan *et al.*, 2020). Hijauan berkontribusi 60 hingga 70% terhadap produktivitas ternak; namun, penggunaan hasil samping pertanian seperti jerami padi sebagai pakan merupakan cara untuk mengatasi defisit pasokan hijauan (Supriyanto *et al.*, 2020).

Defisit nutrisi dalam jerami padi dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi. Fermentasi melibatkan berbagai aktivitas metabolisme yang didukung oleh enzim mikroba yang mendorong oksidasi, reduksi, hidrolisis, dan transformasi kimia lainnya,

yang mengakibatkan perubahan pada bahan organik dan menghasilkan produk tertentu sambil memodifikasi sifat-sifat zat tersebut (Sarungu *et al.*, 2020).

Pakan fermentasi mengacu pada pakan yang telah diolah dengan memasukkan mikroorganisme atau enzim, yang menyebabkan perubahan biokimia yang menghasilkan transformasi yang signifikan pada pakan (Yanuartono *et al.*, 2019). Untuk memastikan pasokan pakan yang konsisten bagi ternak, diperlukan metode pengawetan yang menjaga integritas nutrisi. Fermentasi jerami padi merupakan teknik untuk meningkatkan profil nutrisinya, yang berkorelasi dengan sifat jerami padi. Metode ini relatif sederhana dan menghasilkan hasil yang dapat diterima oleh ruminansia (Tala dan Irfan, 2018).

Kombinasi MA-11 (*Microbacter Alfaafa*) yang dicampur dengan molase dan Starbio dipilih karena efek sinergisnya: MA-11 adalah sejenis bakteri pengurai yang memiliki karakteristik lebih kuat, sehingga mempercepat proses fermentasi (Nisa *et al.*, 2024). Sementara itu, Starbio berfungsi untuk meningkatkan daya cerna jerami padi. Ini adalah pakan mikroba yang mengandung enzim yang mampu memecah serat kasar dalam jerami padi menjadi bentuk yang lebih mudah dicerna (Husni dan Amin, 2024). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan MA-11 yang telah di campur molases dan Starbio terhadap karakteristik fisik serta kandungan kimiawi jerami padi.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo dan berlangsung selama 7 hari pada bulan September 2025

Alat dan bahan

Bahan penelitian ini adalah: jerami padi, MA-11, molases, Starbio. Alat penelitian meliputi: timbangan digital, plastic, tali, karung, pisau, takaran, oven, kertas label, alat ukur Ph, alat tulis untuk dokumentasi.

Metode penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 macam perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga menghasilkan 12 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah : P0 : 500g jerami padi tanpa probio. P1 : 500g jerami padi + MA-11 3% + molases 3%. P2 : 500g jerami padi + starbio 3% ,masing-masing perlakuan di berikan campuran air sebanyak 500ml. Difermentasi selama 7 hari. Variabel meliputi kadar BK, nilai pH, warna, aroma, dan tekstur.

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam *Analysis of fariance* (ANOVA), berdasarkan Garsperz. Jika perlakuan ada yang berpengaruh nyata maka selanjutnya dilakukan uji Duncan. Analisis menggunakan SPSS versi 16 for windows (Ni'mah *et al.*, 2018)

Prosedur Penelitian

Tahap awal melibatkan pengumpulan semua bahan yang diperlukan untuk proses fermentasi. Setiap sampel membutuhkan 500 gram jerami padi, yang ditambahkan 3% MA-11 yang dikombinasikan dengan molase untuk perlakuan P1, dan 3% Starbio digunakan untuk perlakuan P2. Langkah selanjutnya adalah mencampur semua komponen secara menyeluruh dan menambahkan 500 ml air untuk mencapai tingkat kelembapan yang sesuai. Setelah itu, setiap sampel dimasukkan ke dalam kantung fermentasi dan ditekan untuk memastikan tertutup rapat. Tahap selanjutnya adalah membiarkan sampel berfermentasi dalam kantung plastik selama 7 hari. Setelah fermentasi selesai, kantung dibuka, dan berbagai penilaian organoleptik dilakukan, mengukur kadar air (DM), pH, aroma, warna, dan tekstur. Sampel kemudian dikeringkan menggunakan oven.

Karakteristik kualitas fisik jerami padi fermentasi

Tabel 1. Karakteristik kualitas fisik jerami pada fermentasi

Kualitas fisik	Skor	Kualitas fisik
Warna	1	Coklat Kehitaman
	2	Kuning Kecoklatan
	3	Hijau Kekuningan

Kualitas fisik	Skor	Kualitas fisik
Aroma	4	Sama dengan warna sebelum fermentasi
	1	Aroma apek
	2	Aroma asam
	3	Aroma menyengat
Tekstur	4	Sama dengan warna sebelum fermentasi
	1	Kasar dan rapuh
	2	Agak kasar
	3	Lembut
	4	Sama dengan warna sebelum fermentasi

Hasil dan Pembahasan

Kadar bahan kering jerami

Informasi mengenai kadar bahan kering (BK) jerami padi yang telah difermentasi dengan MA-11 yang dikombinasikan dengan molase dan starbio dapat dilihat pada tabel 1. Proses fermentasi jerami padi dengan penambahan probio MA-11 bersama dengan molase dan starbio dapat meningkatkan kadar bahan kering dibandingkan dengan fermentasi kontrol tanpa probio (P0). Rata-rata kadar DM untuk P0 adalah 91,97%, yang meningkat menjadi 92,37% untuk P1 (MA-11+molase) dan 92,37% untuk P2 (starbio).

Tabel 1. Kadar Bahan Kering jerami padi fermentasi MA-11+molases dan Starbio

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	92,3	91,48	92,28
2	92,37	92,54	92,2
3	91,98	92,51	92,49
4	91,23	92,37	92,52
Rerata	91,97	92,37	92,37

Keterangan : Non Signifikan ($P>0,05$)

Studi tersebut menunjukkan bahwa kombinasi MA-11 dengan 3% molase dan 3% Starbio tidak secara signifikan memengaruhi jerami yang difermentasi dengan probiotik ini. Penggunaan probiotik seperti MA-11 dan Starbio tidak menunjukkan variasi yang berarti. Menurut Muntamah (2019), komposisi beras berdasarkan bahan segar adalah 19,20% untuk pangan dan 80,80% untuk jerami padi. Kandungan bahan kering (DM) dinilai melalui evaluasi sampel laboratorium.

Perspektif biologis, hal ini menggambarkan peningkatan kualitas jerami karena aksi mikroba yang terjadi selama fermentasi. Mikroba yang terdapat dalam MA-11 dan Starbio membantu memecah lignoselulosa dan menurunkan kadar air, sehingga meningkatkan fraksi kering (Kasar dan Jerami, 2025). Penelitian oleh Suningsih dan Ibrahim (2018) menunjukkan kandungan bahan kering berkisar antara 91,52 hingga 93,25, menunjukkan bahwa hasil bahan kering sebesar 92,37 tidak berbeda secara signifikan dari standar optimal untuk fermentasi jerami padi.

Nilai pH

Hasil pengukuran pH jerami padi yang difermentasi dengan MA-11 yang dikombinasikan dengan molase dan Starbio disajikan pada Tabel 2. Setelah fermentasi, tingkat pH jerami padi menunjukkan penurunan yang signifikan. Perlakuan tanpa Probio (P0) mencatat pH rata-rata 6,25, sedangkan fermentasi dengan MA-11 dan molase memiliki pH rata-rata 5,5 (P1), dan fermentasi jerami padi menggunakan Starbio memberikan pH rata-rata 5,75. Penurunan pH ini menandakan bahwa metode fermentasi berhasil. Mikroorganisme dalam kedua jenis inokulan menghasilkan asam organik, khususnya asam laktat, yang menyebabkan lingkungan asam dan stabil bagi bahan tersebut. Menurut penelitian Marhamah dkk., 2019, pH yang lebih rendah mencerminkan aktivitas fermentasi yang efektif dan menghambat perkembangan mikroorganisme berbahaya.

Tabel 2. Nilai pH Fermentasi jerami padi menggunakan MA-11+molases dan starbio

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	6	5	6
2	7	5	5
3	6	6	6
4	6	6	6
Rerata	6,25	5,5	5,75

Keterangan : Non Signifikan ($P>0,05$)

Menurut temuan dari analisis, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi MA-11 yang dikombinasikan dengan molase dan starbio tidak memiliki dampak yang signifikan pada jerami padi yang telah mengalami fermentasi dengan

zat-zat tersebut. Derajat keasaman (pH) selama tahap fermentasi ditentukan oleh jumlah bakteri asam laktat; seiring bertambahnya jumlah bakteri asam laktat, pH selama fermentasi cenderung menurun. Hal ini didukung oleh (Jaelani, Widaningsih, dan Mindarto, 2015), yang mencatat bahwa fermentasi yang efektif biasanya menghasilkan pH yang lebih rendah. Tingkat pH sangat penting untuk dipertimbangkan selama fermentasi, karena penelitian yang dilakukan oleh (Nuruzzahri *et al.*, 2024) menunjukkan kisaran pH fermentasi 5,17 - 6,83, di mana kisaran ini menandakan fermentasi yang berhasil.

Warna

Berdasarkan temuan dari analisis warna, ditentukan bahwa MA 11 yang dikombinasikan dengan molase dan Starbio digunakan. Analisis varians menunjukkan bahwa komposisi jerami padi tidak memiliki dampak signifikan ($P>0,05$) pada warna jerami padi. Data dari analisis varians mengungkapkan tidak ada perbedaan yang mencolok pada parameter warna yang dinilai. Warna memainkan peran penting dalam mengevaluasi bahan makanan sebelum penilaian faktor visual lainnya. Pewarnaan dapat disebabkan oleh pigmen bawaan makanan, reaksi Maillard, karamelisasi, interaksi antara senyawa organik dan udara, dan penambahan zat pewarna alami atau sintetis (Putra *et al.*, 2021).

Warna jerami padi yang difermentasi dengan Starbio berubah dari kuning menjadi cokelat. Perubahan warna ini dapat terjadi karena energi termal yang dilepaskan selama fermentasi, yang memengaruhi pigmen warna yang ada (Putri *et al.*, 2023). P0 (tanpa Probio) umumnya mendapat skor 2, menunjukkan warna kuning kecoklatan. P1 (dengan MA-11 dan molase) juga mendapat skor 2, mencerminkan warna kuning kecoklatan, sedangkan P2 (dengan Starbio) mendapat skor 1, sesuai dengan warna cokelat kehitaman. Seperti yang dinyatakan oleh (Mafefa, 2023), semua perlakuan menunjukkan warna yang hampir identik, terutama kuning kecoklatan. Hal ini menunjukkan bahwa selama fermentasi, jerami padi mengalami transisi dari warna hijau kekuningan (sebelum fermentasi) menjadi warna kuning kecoklatan. Transformasi ini disebabkan oleh suhu silo selama fase ensilase dan perubahan struktur sel jerami padi.

Tabel 3. Rerata warna fermentasi jerami padi menggunakan MA-11 yang sudah tercampur molases dan starbio

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	2	2	1
2	1	2	2
3	2	2	2
4	2	1	1
Rerata	2	1.75	1.5

Keterangan Non Signifikan ($P>0,05$)

Aroma

Hasil analisis menunjukkan bahwa jerami padi yang difermentasi dengan MA-11 dikombinasikan dengan Starbio memiliki dampak yang signifikan ($P<0,05$) pada aroma jerami padi yang telah difermentasi. Skor aroma rata-rata untuk jerami padi yang difermentasi dengan tiga jenis fermentor berbeda menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan P0 yaitu 4, sedangkan P1 dan P2 hanya mencatat 2,25. Tabel sebelumnya menggambarkan bahwa P0 (tanpa Probio) mencapai skor 4, sesuai dengan aroma sebelum fermentasi pada P1 (yang menggunakan MA-11 dikombinasikan dengan molase), sedangkan P2 (Starbio) mencetak skor 2, menunjukkan bahwa setelah 7 hari fermentasi, aroma jerami padi cenderung asam.

Tabel 4. Rereta Aroma fermentasi jerami padi menggunakan MA-11 yang sudah tercampur molases dan starbio

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	4	2	1
2	4	2	2
3	4	2	3
4	4	2	3
Rerata	4	2,25	2,25

Keterangan : Signifikan ($P<0,05$)

Penelitian yang dilakukan oleh Mawarni *et al.*, (2017) menyatakan bahwa aroma produk fermentasi sesuai dengan kriteria fermentasi berkualitas tinggi, yang meliputi aroma asam. Menurut Yuliana *et al.*, (2019), fermentasi dapat menghasilkan aroma atau rasa yang lebih menyenangkan dibandingkan dengan zat yang tidak difermentasi. Fermentasi yang efektif menghasilkan bau asam yang disebabkan oleh kandungan asam laktat, bukan bau tidak sedap.

Aroma asam pada pakan fermentasi muncul dari transformasi nutrisi, terutama karbohidrat, menjadi asam organik selama fase fermentasi. Produksi asam selama fermentasi menurunkan pH, yang menghentikan respirasi dan proteolisis, sehingga menekan aktivitas bakteri.

Tekstur

Berdasarkan temuan dari pemeriksaan tekstur, ditunjukkan bahwa MA-11 yang dicampur dengan molase dan Starbio diberikan. Hasil analisis varians mengungkapkan bahwa komposisi jerami padi tidak memiliki dampak signifikan terhadap warnanya ($P>0,05$). Data dari analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada semua parameter tekstur yang dinilai. P0 (tanpa Probio) diberi nilai 1,75, dikategorikan sebagai kasar, rapuh, dan agak kasar. P1 (yang mencakup MA-11 yang dikombinasikan dengan molase) mendapat nilai 2, yang sedikit kasar, sedangkan P2 (Starbio) diberi nilai 2,5, diakui sebagai sedikit kasar dan lembut.

Tabel 5. Rerata Tekstur fermentasi jerami padi menggunakan MA-11 yang sudah tercampur molases dan starbio

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	1	2	2
2	2	2	2
3	2	2	3
4	2	3	3
Rerata	1,75	2,5	2,5

Keterangan: Non Signifikan ($P>0,05$)

Nilai tekstur jerami padi fermentasi yang menggabungkan MA-11 yang dicampur dengan molase dan Starbio dalam penelitian ini berada antara 1,75 dan 2,5, menunjukkan bahwa tekstur keseluruhan jerami padi fermentasi dalam penelitian ini sedikit kasar pada nilai 2,5. Hasil perlakuan menunjukkan bahwa tekstur jerami padi agak kasar. Hal ini sejalan dengan perspektif Suningsih dkk. (2019), yang menyatakan bahwa tekstur ideal untuk jerami padi fermentasi adalah sedikit kasar. Fermentasi jerami padi melibatkan proses pencampuran yang menggunakan berbagai probiotik, termasuk MA-11 dan Starbio, yang menghasilkan tekstur agak padat yang terasa sedikit kasar. Hal ini konsisten dengan pandangan Alwi *et al.*, (2022), yang mencatat

bahwa tekstur yang dihasilkan dipengaruhi oleh tingkat kelembapan produk fermentasi. Tingkat kelembapan yang lebih tinggi menghasilkan tekstur yang sedikit basah hingga lembap, sedangkan tingkat kelembapan yang lebih rendah menghasilkan tekstur yang sedikit kering atau sangat kering.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian fermentasi jerami padi menggunakan MA-11 dengan molases dan starbio, berpengaruh terhadap aroma, namun tidak berpengaruh terhadap bahan kering, pH, warna, dan tekstur.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan, kontribusi dalam penyusunan penelitian ini

Referensi

- Alwi, W., Hadrawi, J., Nur, K., & Fitriastuti, R. (2022). Kualitas fisik dedak fermentasi dengan penambahan em4 dan lama penyimpanan berbeda. *Bulletin of Tropical Animal Science*, 3(1), 68-74. <https://doi.org/10.31186/bpt.3.1.68-74>.
- Anwar, R., Adi Wibowo, T. and Sasri Untari, D. (2021) 'The Feed Management of Beef Cattle in Pasir Sakti Sub District, Lampung Timur District', *Open Science and Technology*, 01(02), pp. 2776–169. Available at: <https://opscitech.com/journal>.
- Husni and Amin, M. (2024) 'Pengaruh Urea Dan Starbio Terhadap Kandungan Selulosa Dan Lignin Jerami Padi', *Jurnal TAMBORA*, 8(3), pp. 27–35. Available at: <https://doi.org/10.36761/tambora.v8i3.3966>.
- Jaelani, A., Widaningsih, N. and Mindarto, E. (2015) 'Pengaruh Lama Penyimpanan Hasil Fermentasi Pelepah Sawit oleh *Trichoderma* sp terhadap Derajat Keasaman (pH), Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar (The effect of Storage Length of Fermented Palm Frond by *Trichoderma* sp to pH, Crude Protein and

- Crude Fib', *Jurnal Ziraah*, 40(3), pp. 232–240.
- Kabeakan, N. T. M. B., Alqamari, M., & Yusuf, M. (2020). Pemanfaatan Teknologi Fermentasi Pakan Komplet Berbasis Hijauan Pakan Untuk Ternak Kambing. *IHSAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 196-203.
- Kasar, S. and Jerami, K. (2025) 'Pengaruh Beberapa Jenis Fermentor terhadap Kandungan Protein', 1(3), p. 38. Available at: <https://doi.org/10.29303/jmbc.v1i3.8277>.
- Larasati Wijanarko Putri, Dhina Cahya Rohim, D.W. (2023) '2 3 123', *Artikel Ilmiah Nurul*, 5(2), pp. 25–33.
- Mafefa, N.C. (2023) 'Kualitas Fisik dan Kimia Silase Jerami Padi yang dibuat dengan Penambahan Aditif Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri*)', *Jas*, 8(3), pp. 83–88. Available at: <https://doi.org/10.32938/ja.v8i3.4290>.
- Marhamah, S.U. *et al.* (2019) 'Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa dengan Komposisi yang Berbeda serta Tingkat Akseptabilitas pada Ternak Kambing Feed Nutrition Quality of Fermented Concentrate Based on Tofu and Coconut Dregs W', pp. 145–153.
- Mawarni, D., Mukodiningsih, S., & Prasetyo, E. W. (2017). Komposisi Proksimat Limbah Tauge Yang Difermentasimenggunakan Trichoderma Harzianum. *Buletin Ilmu-Ilmu Pertanian*, 17.
- Muntamah, W. (2019) 'SINOV I Volume 2 I Nomor 1 I Januari-Juni 2019 59', 2, pp. 59–66.
- Ni'mah, S., Ulimaz, A. and Lestari, N.C. (2018) 'Penerapan Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Siswa Smp Di Banjarmasin Barat', *Jurnal Biotek*, 6(2), p. 120. Available at: <https://doi.org/10.24252/jb.v6i2.6313>.
- Nisa, D., Susilowati, L.E. and Arifin, Z. (2024) 'Karakteristik Kualitas Kompos Berbahan Baku Campuran Limbah Baglog Dan Kotoran Sapi Yang Dikomposkan Dengan Berbagai Jenis Dekomposer', *Agroteksos*, 34(1), p. 62. Available at: <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v34i1.1044>.
- Nuruzzahri, N. *et al.* (2024) 'Evaluasi Kualitas Fisik Pakan Amoniasi Fermentasi (Amofer) Limbah Jerami Padi', *Jurnal Peternakan Lokal*, 6(2), pp. 53–62. Available at: <https://doi.org/10.46918/peternakan.v6i2.1967>.
- Putra, A.H., Anwar, P. and Jiyanto, D. (2021) 'Kualitas Fisik Silase Daun Kelapa Sawit Dengan Penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Physical Quality of Palm Oil Leaves Silage With Additional Ingredients Liquefied Lactic Acid Extract', *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(3), pp. 351–362.
- Sarungu, Y.T., Ngatin, A. and Sihombing, R.P. (2020) 'Fermentasi Jerami sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia', *Fluida*, 13(1), pp. 24–29. Available at: <https://doi.org/10.35313/fluida.v13i1.1852>.
- Suningsih, N. *et al.* (2019) 'Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter (Physical and Nutrition Quality of Fermented Rice Straw in Various Starter Additions)', *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), pp. 191–200.
- Suningsih, N. and Ibrahim, W. *et al.* (2018) 'Kualitas nutrisi amoniasi dan jerami padi (*Oryza sativa*) fermentasi pada berbagai penambahan starter', *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi tahun 2018 Tema: Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumberdaya Lokal*, pp. 661–673.
- Supriyantono, A., Iyai, D.A. and Rahman Ollong, A. (2020). Increased Productivity of Beef Cattle through Introduction Feed Concentrates with The Local Papuan', *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), pp. 21–29. Available at: <https://doi.org/10.465>.
- Tala, S. and Irfan, M. (2018) 'Efek Lama Penyimpanan Fermentasi Jerami Padi Oleh Trichoderma Sp Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar', *Jurnal Galung Tropika*, 7(3), p. 162. Available at: <https://doi.org/10.31850/jgt.v7i3.385>.
- Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., &

Raharjo, S. (2019). Fermentasi: metode untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(1), 49-60. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.1.49-60>.

Yuliana, A., & Chuzaemi, S. (2019). Pengaruh lama fermentasi ampas putak (*Corypha gebanga*) terhadap kualitas fisik dan kualitas kimia menggunakan *aspergillus oryzae*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 2(1), 19-32.