
KANDUNGAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK AMOFER JERAMI PADI YANG DIFERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN MOL BERBASIS LIMBAH

CONTENT OF DRY MATTER AND ORGANIC INGREDIENTS OF RICE STRAW AMOFERS WHICH ARE FERMENTED WITH THE ADDITION OF WASTE-BASED MOLE

Kamso, Novita Hindratiningrum*, Restuti Fitria

Fakultas Sains dan Teknologi, Prodi Peternakan, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

*email korespondensi: novitahindra@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2023.5.3.p406-413>

ABSTRAK

Latar Belakang. Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang potensial karena tersedia dengan jumlah yang berlimpah dan mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak terkendala karena kualitas nutrisi yang rendah. Teknologi pengolahan pakan baik secara fisik, kimia, ataupun biologis dapat diterapkan dan mampu memperbaiki kualitas nutrisi jerami padi. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah amoniasi fermentasi (amofer). Amoniasi dapat dilakukan dengan menambahkan urea dan diharapkan dapat berfungsi memecah ikatan-ikatan lignin, selulosa dan silika. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroorganisme atau dengan penambahan *starter*. *Starter* yang biasa digunakan adalah EM-4, namun pada dasarnya dapat juga diperoleh dari lingkungan sekitar kita atau limbah. *Starter* seperti ini biasa disebut dengan mikroorganisme lokal (MOL). Mikroorganisme lokal dapat dibuat dengan memanfaatkan bahan dari limbah rumah tangga atau industry seperti nasi basi dan onggok. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan bahan kering dan bahan organik dari amofer jerami padi dengan penambahan berbagai *starter* MOL asal limbah (nasi basi dan onggok) serta membandingkan hasilnya dengan starter EM-4. **Materi dan Metode.** Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 5 kali ulangan dan uji lanjut *Duncan's Multi Range Test* (DMRT). Penelitian dilakukan dengan perlakuan penambahan starter yang berbeda yaitu P0 : tanpa starter (kontrol), P1 : starter EM-4, P2 : starter MOL nasi basi dan P3 : starter MOL onggok. Variabel yang diamati adalah kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan starter yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik amofer jerami padi. Bahan Kering tertinggi ($P < 0,05$) nampak pada perlakuan tanpa starter (kontrol) dibandingkan perlakuan yang lainnya sedangkan Bahan Organik terendah nampak pada perlakuan dengan penambahan starter MOL nasi basi (P2) yaitu sebesar $11,81 \pm 0,43\%$ dan $24,75 \pm 0,14\%$. **Simpulan.** Starter MOL nasi basi memiliki kemampuan mendegradasi substrat jerami padi lebih baik daripada starter lainnya yang digunakan.

Kata kunci: amoniasi fermentasi, jerami padi, bahan kering, bahan organik

ABSTRACT

Background. Rice straw is a potential agricultural waste because it is available in abundant quantities and is easy to obtain to be used as animal feed. The use of rice straw as animal feed is hampered by its low nutritional quality. Feed processing technology, whether physical, chemical or biological, can be applied and is able to improve the nutritional quality of rice straw. One technology that

can be applied is ammonia fermentation (amofer). Ammonia can be done by adding urea and is expected to function in breaking down the bonds of lignin, cellulose and silica. Fermentation is the process of breaking down organic compounds into simple ones involving microorganisms or the addition of a starter. The starter commonly used is EM-4, but basically it can also be obtained from the environment around us or waste. Starters like this are usually called local microorganisms (LMO). Local microorganisms can be made by using materials from household or industrial waste such as stale rice and onggok. The aim of this research was to determine the dry matter and organic matter content of rice straw amofer with the addition of various LMO starters from waste (stale rice and onggok) and to compare the results with the EM-4 starter. **Materials and methods.** The research was carried out using experimental methods with a Completely Randomized Design (CRD), 4 treatments and 5 replications and the Duncan's Multi Range Test (DMRT). The research was carried out with different starter addition treatments, namely P0: without starter (control), P1: EM-4 starter, P2: LMO spoiled rice starter and P3: starter LMO onggok. The variables observed were the Dry Material (DM) and Organic Material (OM) content. **Results.** The results showed that the addition of different starters had a significant effect ($P < 0.05$) on the DM and OM content of rice straw fermented ammonia. The highest DM ($P < 0.05$) appeared in the treatment without starter (control) compared to the other treatments, while the lowest OM appeared in the treatment with the addition of spoiled rice LMO starter (P2), namely $11.81 \pm 0.43\%$ and $24.75 \pm 0.14\%$. **Conclusion.** The LMO spoiled rice starter has the ability to degrade rice straw substrates better than the other starters used.

Keywords: fermented ammonia, rice straw, dry ingredients, organic ingredients

PENDAHULUAN

Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang jumlahnya cukup banyak dan belum banyak dimanfaatkan. Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang potensial karena tersedia dengan jumlah yang berlimpah dan mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Dewantari, 2016). Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak terkendala karena kualitas nutrisi yang rendah. Mutu pakan yang rendah pada jerami terutama disebabkan karena rendahnya kandungan nutrisi pada jerami padi berupa protein, lemak, vitamin dan tingginya kandungan serat di dalamnya (Yanuartono *et al.*, 2017). Kandungan nutrisi jerami padi secara rinci sebagai berikut: kadar abu 19,06%, Protein kasar 6,44%, Serat kasar 29,16%, Lemak Kasar 1,13%, Ca 0,03%, P 0,48% (Mulijanti *et al.* 2014). Teknologi pengolahan pakan baik secara fisik, kimia, ataupun biologis dapat diterapkan dan mampu memperbaiki kualitas nutrisi jerami padi. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah amoniasi fermentasi (amofer).

Amoniasi dalam proses amofer dapat dilakukan dengan menambahkan urea (dengan pertimbangan mudah diperoleh dan relative murah harganya). Urea yang ditambahkan diharapkan dapat berfungsi memecah ikatan-ikatan lignin, selulosa dan silika yang terdapat pada bahan pakan, karena ketiga bahan tersebut merupakan faktor penyebab rendah daya cerna bahan pakan (Riswandi *et al.*, 2017). Proses fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroorganisme yang dapat dilakukan dengan penambahan starter. Starter merupakan populasi berbagai mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi. Starter dapat diperoleh secara komersial seperti EM4, selain itu dapat diperoleh dari lingkungan sekitar kita atau limbah dan biasa disebut dengan mikroorganisme lokal (MOL). Mikroorganisme

lokal adalah mikroorganisme yang dapat dibuat dengan metode yang sederhana yaitu dengan memanfaatkan bahan dari limbah rumah tangga atau memanfaatkan sisa tanaman, buah-buahan, kotoran hewan, nasi basi, dan bonggol pisang (Budiyani et al., 2016).

Teknologi amoniasi menggunakan urea dan fermentasi dengan starter MOL berbahan dasar nasi basi dan onggok dalam pebelitian ini diharapkan akan dapat meningkatkan kandungan nutrisi jerami padi. Sebagaimana dilaporkan oleh Suningsih dan Ibrahim (2018) bahwa amoniasi dan fermentasi jerami padi pada berbagai penambahan starter berpengaruh terhadap kandungan Bahan Kering dan Bahan Organiknya. Kandungan nutrisi amofer Jerami padi dapat dilihat dari kandungan bahan kering dan bahan organiknya. Hal ini karena didalam bahan kering terkandung bahan organik dan menurut Hanum dan Usman (2011) penting diamati karena pada bahan kering terdapat nutrien yang diperlukan tubuh untuk pertumbuhan maupun untuk reproduksi. Bahan organik utamanya terdiri dari golongan karbohidrat, tergolong dalam Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dengan komponen penyusun meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut dalam larutan asam dan basa sehingga memiliki daya cerna tinggi (Aling et, al. 2020). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan bahan kering dan bahan organik dari amofer jerami padi dengan penambahan berbagai starter MOL asal limbah (nasi basi dan onggok) serta membandingkan hasilnya dengan starter EM-4.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini berada pada ruang lingkup teknologi pengolahan pakan yaitu pembuatan amofer Jerami padi untuk pakan ternak. Materi penelitian yang digunakan adalah nasi basi, onggok, gula merah, air kelapa, jerami padi, urea, dedak, EM4, H₂SO₄, aquadest, NaOH, asam borat, larutan HCL, alkohol, aceton. Alat yang digunakan adalah alat pencacah, jerigen, corong, saringan, gelas ukur, kertas label, plastik wrap, isolasi, timbangan manual, terpal, tali rafia, gunting, golok, kantong plastik, pH meter, cawan porselen, timbangan elektrik, oven dan tanur listrik.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jumlah perlakuan dalam penelitian ini adalah 4 dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

T₀ : Jerami padi + urea 4% + dedak 10% tanpa *starter*

T₁ : Jerami padi + urea 4% + dedak 10% + EM4 4%

T₂ : Jerami padi + urea 4% + dedak 10% + *starter* MOL nasi basi 4%

T₃ : Jerami padi + urea 4% + dedak 10% + *starter* MOL onggok 4%

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO) amofer Jerami padi. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam tabulasi data analisis variansi (ANAVA). Uji beda *Duncan's Multi Range Test* (DMRT) dilakukan apabila ANAVA menunjukkan hasil berpengaruh nyata.

Tata Urutan Kerja

Tahap pembuatan starter diawal dengan menimbang limbah (nasi basi dan onggok) sebanyak 500 gr ditambah dengan 100 ml sumber karbohidrat (yang terdiri dari 100 ml air kelapa dan 100 ml gula merah) kemudian diaduk sampai homogen. Campuran tersebut selanjutnya difermentasikan selama 21 hari (Suningsih, 2019).

Tahap Pembuatan amofer jerami padi dilakukan dengan memotong-motong jerami padi sepanjang 3 – 5 cm. Amofer Jerami padi yang dibuat berjumlah 20 unit sampel. Sampel jerami padi dimasukkan ke dalam plastik tebal dan dicampur dengan urea sebanyak 4% dan dedak padi 10%. Campuran tersebut selanjutnya ditambahkan dengan starter sesuai dengan perlakuan yaitu : tanpa starter (T0); ditambah EM-4 (T1); ditambah starter MOL nasi basi (T2) dan ditambahkan starter MOL onggok (T3). Starter yang ditambahkan (T1 sampai T3) masing-masing sebanyak 4%. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam plastic dan diikat dengan rapat sehingga tidak ada udara yang terperangkap didalamnya dan difermentasikan selama 21 hari.

Tahap Preparasi sampel dilakukan setelah amofer jerami padi dibuka (fermentasi selama 21 hari). Jerami padi yang sudah diamofer dikeluarkan kemudian diangin-anginkan dan dijemur di bawah sinar matahari. Sampel yang telah kering selanjutnya digiling sampai halus untuk dilakukan analisis bahan kering dan bahan organiknya.

Tahap analisis laboratorium dilakukan di laboratorium dengan menggunakan teknik analisis proksimat sesuai dengan metoda *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC) (2005).

Tahap analisis data dilakukan dengan mengolah dan mentabulasikan data hasil analisis laboratorium menggunakan analisis variansi (anava). Hasil anava yang menunjukkan perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji beda *Duncan's Multi Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kandungan Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO) Amofer Jerami Padi dengan Penambahan Starter yang Berbeda

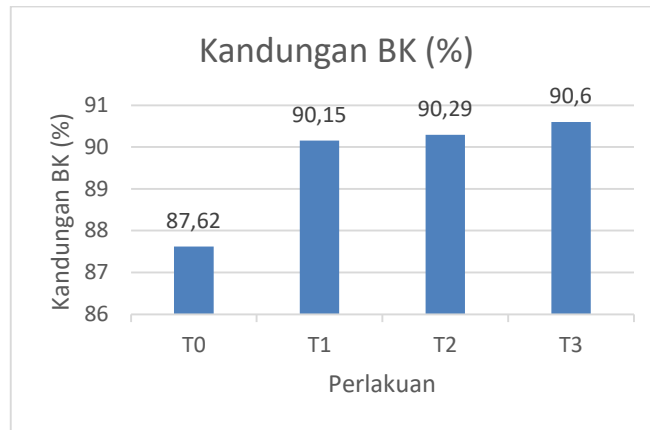
Perlakuan	Kandungan BK (%)	Kandungan BO (%)
Tanpa starter (kontrol) (P0)	87,62 ± 0,46 ^b	82,290 ± 0,09 ^a
EM-4 (P1)	90,15 ± 0,49 ^a	81,656 ± 0,10 ^b
MOL nasi basi (P2)	90,29 ± 0,39 ^a	80,104 ± 0,08 ^d
MOL onggok (P3)	90,60 ± 0,82 ^a	81,170 ± 0,17 ^c

Keterangan: Superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0.05).

Kandungan BK

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan mikroorganisme lokal (MOL) berbasis limbah berpengaruh nyata (P < 0,05) terhadap kandungan BK amofer jerami padi. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kandungan BK amofer jerami padi pada perlakuan kontrol berbeda nyata dan tertinggi jika dibandingkan dengan semua perlakuan, sedangkan perlakuan penambahan EM-4, MOL nasi basi dan MOL onggok tidak berbeda. Kondisi ini berarti penambahan starter bakteri baik yang menggunakan EM-4 maupun MOL nasi basi dan onggok dapat meningkatkan kandungan BK. Penambahan starter yang berarti menambah jumlah populasi bakteri

mengakibatkan substrat yang digunakan untuk proses fermentasi membutuhkan banyak energi sehingga mengakibatkan kandungan BK menurun. Proses degradasi dinding sel yang dilakukan oleh mikroorganisma menjadi lebih tinggi.



Gambar 1. Kandungan BK (%) Amofer Jarami Padi dengan Starter MOL yang Berbeda

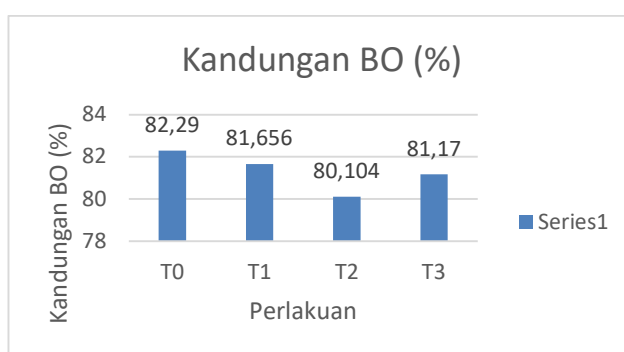
Hanum dan Usman (2011) menyatakan bahwa penurunan kandungan bahan kering diduga karena adanya degradasi dinding sel oleh mikroba pada ikatan lignin dengan selulosa ataupun dengan hemiselulosa yang didegradasi oleh mikroba selama proses penyimpanan bahan pakan. Penurunan kandungan BK pada penelitian ini dikarenakan substrat dimanfaatkan oleh mikroba untuk bahan baku pertumbuhan dan mengalami proses respirasi sehingga kandungan air meningkat dan bahan kering menurun. Astuti *et al.*, (2017) menyatakan bahwa penurunan bahan kering pada proses fermentasi dikarenakan mikroba menggunakan nutrisi yang berasal dari substrat. Penurunan bahan kering juga disebabkan naiknya kadar air hasil dari penggunaan karbohidrat sebagai sumber energi selama proses fermentasi berlangsung. Selama fermentasi berlangsung menurut Fardiaz (1988) mikroorganisme menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi yang dapat menghasilkan molekul air dan karbondioksida. Sebagian besar air akan tertinggal dalam produk dan sebagian lagi akan keluar dari produk. Air yang tertinggal dalam produk inilah yang akan menyebabkan kadar air menjadi tinggi dan bahan kering menjadi rendah (Winarno *et al.*, 1980). Sementara itu proses fermentasi yang terjadi pada perlakuan P₀ hanya dilakukan oleh mikroorganisme yang tersedia dan tumbuh secara alami (sehingga jumlahnya hanya sedikit) dan memanfaatkan sumber energi dari substrat rendah, akibatnya kandungan air tetap rendah dan kandungan BK tinggi.

Perlakuan P₁, P₂ dan P₃ berdasarkan uji DMRT adalah tidak berbeda, hal ini berarti bahwa penambahan starter EM-4, MOL nasi basi dan MOL onggok memberikan pengaruh yang sama terhadap Kandungan BK. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa penggunaan MOL baik nasi basi maupun onggok dan EM-4 sama efektifnya karena ketiga starter tersebut menyebabkan aktivitas mikroorganisme yang terjadi sama. Hal ini sesuai pernyataan Wahyono *et al.*, (2019), bahwa kandungan bahan kering pada amofer jerami padi dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang dapat memproduksi berbagai enzim dan berperan penting dalam proses fermentasi.

Kandungan BO

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan mikroorganisme lokal (MOL) berbasis limbah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan BO amofer jerami padi. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan kandungan BO amofer jerami padi berbeda nyata antara perlakuan satu dengan lainnya. Kandungan BO terendah sampai tertinggi secara berturut-turut diperoleh pada perlakuan P_2 (80,104%), P_3 (81,170%), P_1 (81,656%), dan P_0 (82,290%). Perlakuan P_0 menghasilkan kandungan BO paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga karena perlakuan P_0 tidak diberi tambahan starter seperti EM4, MOL nasi basi maupun MOL onggok. Kondisi ini mempengaruhi aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi, penggunaan substrat sebagai penunjang pertumbuhan dan aktivitas mendegradasi serat rendah sehingga BO yang digunakan hanya sedikit akibatnya kandungan BO tinggi. Bahan organik menurut Boymau *et al.* (2015) utamanya berasal dari golongan karbohidrat (BETN) dengan komponen penyusun utama pati dan gula yang digunakan oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat guna mendegradasi serat. Hasil Kandungan BO tertinggi ini seiring dengan kandungan BK P_0 yang juga tertinggi karena rendahnya populasi dan aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amin *et al.* (2016), bahwa pemberian MOL berbasis limbah seperti EM4, onggok, dan nasi basi pada proses amofer jerami padi dapat mempengaruhi populasi dan aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Mikroorganisme yang ditambahkan tersebut dapat mempengaruhi proses fermentasi sehingga penggunaan bahan organik lebih banyak.

Kandungan bahan organik pada amofer jerami padi P_1 memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan P_2 dan P_3 . Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan starter MOL nasi basi dan onggok lebih baik daripada EM-4. Populasi bakteri asam laktat pada MOL nasi basi dan onggok diduga lebih tinggi sehingga proses pertumbuhan dan degradasi serat oleh mikroorganisme berjalan lebih baik. Proses pertumbuhan dan degradasi serat oleh mikroorganisme membutuhkan energi dari substrat yang lebih banyak dan dipenuhi dari golongan karbohidrat (BETN). Golongan karbohidrat ini merupakan komponen utama bahan organik, sehingga perlakuan P_2 dan P_3 kandungan BOnya lebih rendah dibandingkan dengan P_1 . Hal ini sesuai dengan pendapat Fitria *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah bakteri asam laktat maka kandungan baha organik selama fermentasi akan semakin menurun.



Gambar 2. Kandungan BO (%) Amofer Jarami Padi dengan Starter MOL yang Berbeda

Kandungan BO perlakuan P₂ merupakan perlakuan yang memiliki nilai paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga penambahan starter MOL nasi basi terjadi peningkatan aktivitas mikroba yang tinggi, akibatnya proses fermentasi dapat terjadi dengan lebih baik. Aktivitas mikroba yang tinggi mengakibatkan kebutuhan akan energi meningkat sehingga terjadi penurunan kandungan BO. Kondisi ini mengakibatkan bahan organik yang dimanfaatkan juga lebih banyak, akibatnya kandungan BO menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Suningsih *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa penurunan bahan organik diakibatkan mikroorganisme yang tumbuh semakin aktif melakukan perombakan karbohidrat dan protein yang merupakan bagian dari bahan organik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan BK dan BO amofer jerami padi perlakuan kontrol menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya. Kandungan BK amofer Jerami padi penambahan starter EM-4, MOL nasi basi dan onggok menunjukkan hasil yang sama sedangkan kandungan BO terendah adalah penambahan *starter* MOL nasi basi, diikuti dengan MOL onggok dan EM-4.

Saran

Penambahan starter MOL nasi basi dapat disarankan untuk digunakan dalam pembuatan amofer Jerami padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aling, C., Tuturoong, R.A.V., Tulung, Y.L.R., dan Waani, R. M. 2020. Kecernaan Serat Kasar dan Betn (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung Pada Sapi Peternakan Ongole. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. Vol. 40 (2), 428-438
- Amin, M., Sofyan, D.H., Oscar, Y. dan M.Iqbal., 2016. Pengaruh lama fermentasi terhadap peningkatan kualitas jerami padi amoniasi yang ditambah probiotik *Bacillus* sp. Laporan Penelitian . Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC)*. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. AOAC Inc., 18th Edition, Washington, DC.
- Astuti, T., Rofiq, M. N., dan Nurhaita, N. 2017. Evaluasi kandungan bahan kering, bahan organik dan protein kasar pelepah sawit fermentasi dengan penambahan sumber karbohidrat. *Jurnal Peternakan*, 14(2), 42-47
- Boymau, J. S., T. T. Nikolaus dan M. S. Abdullah. 2015. Substitusi pakan konsentrat dengan daun kabesak putih (*Acacia leucophloea* Roxb) terhadap konsumsi dan kecernaan ransum pada Kambing lokal jantan. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 2(2):164-169.
- Budiyani, N. K., Soniarai dan N.W.S. Sutari.. 2016 Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 5(1) : hal 63-72.
- Dewantari M. 2016. Potensi Limbah Jerami Serta Pemanfaatan Untuk Makanan

-
- Ternak. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar.
- Fardiaz, S. 1988. Fermentasi Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Gramedia. Bogor
- Fitria, R., Hindratiningrum, N., dan Rayhan, M. 2023. pH dan Total Mikroba pada Starter Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah untuk Fermentasi Pakan. *Jurnal Sains Peternakan*, 11(1), 15-19.
- Hanum, Z dan Usman Y. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi dengan Penambahan Isi Rumen. *Agripet* Vol. 11. (1). Hal. 39-44
- Mulijanti, S.L, S. Tedy, Nurnayeti. 2014. Pemanfaatan Dedak Padi pada Usaha Penggemukkan Sapi Potong di Jawa Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol 16 (3). 179 – 187
- Riswandi. Imsya, A. Sandi, S, dan Putra, A.S.S. 2017. Evaluasi Kualitas Fisik Biskuit Berbahan Dasar Rumput Kumpai Minyak dengan Level Legum Rawa (*Neptunia Oleracea* Lour) yang Berbeda. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6 (1) : 1-11.
- Suningsih, N., Ibrahim, W. 2018. Kualitas Nutrisi Amoniasi dan Jerami Padi (*Oriyza Sativa*) Fermentasi Pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Vol. 14(2). 191 – 200.
- Suningsih, D. 2019. Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* Vol. 14 (2), 192
- Wahyono, T., Sasongko, W. T., Sholihah, M., & Ratnasari, M. 2017. Pengaruh penambahan tanin daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap nilai biologis daun kelor (*Moringa oleifera*) dan jerami kacang hijau (*Vigna radiata*) secara in vitro. *Buletin Peternakan*, 41(1), 15–25.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Yanuartono, H. Purnamaningsih, S. Indarjulianto dan A. Nururrozi. 2017. Potensi Jerami Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27 (1): 40-62.