



Kandungan Lemak Kasar dan BETN Pada Amofer Jerami Padi Dengan Penambahan Starter MOL Asal Nasi Basi dan Onggok

(Crude Fat Content and Nitrogen-Free Extract Content of Rice Straw Amofer with MOL Starter from Stale Rice and Cassava Dregs)

Akhmad Wahyuddin¹, Restuti Fitria^{1*}, Novita Hindratiningrum¹

¹ Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, Jl. Sultan Agung No. 42 Karang Klesem, Purwokerto Selatan.

* Penulis Korespondensi (restutifitria@gmail.com)

Dikirim (*received*): 7 Mei 2024; dinyatakan diterima (*accepted*): 18 Mei 2024; terbit (*published*): 31 Mei 2024.

Artikel ini dipublikasi secara daring pada

https://ejournal.unib.ac.id/index.php/buletin_pt/index

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the crude fat content and nitrogen-free extract (NFE) in the production of rice straw amofer using MOL (Local Microorganism) based on stale rice and cassava dregs, and to compare MOL starter based on stale rice and cassava dregs with EM4. The research was conducted using the Completely Randomised Design (CRD) method with 4 treatments and 5 replications. Treatments in this study were: R0 (rice straw amofer without addition of starter); R1 (rice straw amofer using Molba NF1); R2 (rice straw amofer using Molba NF3); and R3 (rice straw amofer using EM4). The observed variables were crude fat and NFE. The results showed that the addition of different types of starter had a significant effect on the crude fat and NFE in rice straw amofer ($P < 0.01$). The addition of both MOL from waste and EM4 starter was able to increase crude fat content by 0,74% to 1,18% and was able to reduce NFE content by 1,75% to 4,24%. The conclusion of this study is that the addition of different starters in the production of rice straw amofer can increase the crude fat content and reduce NFE content. The use of MOL from stale rice and cassava dregs gave results for crude fat content and NFE content that were almost the same as EM4.

Key words: Amofer; MOL Starter; Crude Fat; Nitrogen-Free Extract

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu mengetahui kandungan lemak kasar dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) pada pembuatan amofer jerami padi. Penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan antara lain: R0 (amofer jerami padi tanpa penambahan *starter*); R1 (amofer jerami padi menggunakan Molba NF1); R2 (amofer jerami padi menggunakan Molba NF3); dan R3 (amofer jerami padi menggunakan EM4). Variabel penelitian adalah kandungan lemak kasar dan BETN. Hasil penelitian menunjukkan penambahan berbagai jenis *starter* yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan lemak kasar dan BETN pada amofer jerami padi ($P < 0,01$). Penambahan *starter* baik MOL asal limbah dan EM4 mampu meningkatkan kandungan lemak kasar sebesar 0,74% sampai 1,18% serta mampu menurunkan kandungan BETN sebesar 1,75% sampai 4,24%. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa perlakuan penambahan berbagai starter pada pembuatan amofer jerami padi mampu meningkatkan kandungan lemak kasar dan menurunkan kandungan BETN. Penggunaan starter MOL asal nasi basi dan onggok diperoleh hasil kandungan lemak kasar dan BETN hampir sama dengan EM4.

Kata kunci: Amofer, Starter MOL, Lemak Kasar, Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen

PENDAHULUAN

Salah satu hasil limbah pertanian dari proses produk padi adalah jerami padi. Produksi jerami padi di Indonesia sangat melimpah dan tersedia secara berkelanjutan sehingga berpotensi digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Menurut Badan Pusat Statistik (2023) produksi padi di Jawa Tengah berkisar 9.061.714,85 ton dengan produktivitas 55,24 kuintal/hektar pada tahun 2023. Jerami padi memiliki kandungan beberapa nutrisi lengkap yaitu bahan kering sebesar 84,22%, protein kasar sebesar 4,60%, serat kasar sebesar 28,86%, lemak kasar sebesar 1,52%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 50,80% (Rochani, 2020). Penggunaan jerami padi sebagai makanan ternak masih mengalami kendala terutama disebabkan nilai nutrisi dan pencernaan yang rendah.

Rendahnya pemanfaatan jerami padi sebagai bahan pakan ternak utama dikarenakan kandungan serat kasar yang tinggi sehingga menyebabkan rendahnya daya cerna dan kandungan nutrisi. Kandungan lignin pada jerami padi sebesar 5-24% (Marxen et al., 2015). Kandungan lignin yang tinggi pada jerami padi berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga dapat menurunkan tingkat kecernaannya. Kandungan lignin, selulosa, dan silika menyebabkan daya cerna bahan pakan menjadi rendah (Riswandi et al., 2017). Nilai nutrisi jerami padi dapat ditingkatkan melalui penerapan teknologi amoniasi fermentasi (amofer). Teknologi amoniasi fermentasi (amofer) adalah teknik gabungan antara amoniasi kekinian dan fermentasi biologi.

Amoniasi merupakan pengolahan bahan pakan asal limbah pertanian yang dilakukan dengan menambahkan bahan kimia seperti natrium hidroksida (NaOH), kalium (KOH), atau urea (CONH₂). Salah satu bahan yang bisa ditambahkan pada proses amoniasi adalah urea. Urea mudah diperoleh dan dapat digunakan dalam proses amoniasi. Ikatan-ikatan lignin, selulosa dan silika pada bahan

pakan diharapkan dapat dipecah dengan penambahan urea yang ditambahkan dalam proses amofer.

Fermentasi adalah proses pengawetan pakan yang dilakukan secara *anaerob* melalui penambahan *starter* (mikroorganisme). Penggunaan mikroorganisme dalam proses fermentasi dilakukan untuk meningkatkan mutu pakan. Fungsi dari mikroorganisme ini yaitu untuk memecah serat jerami padi menjadi lebih cepat sehingga mudah dicerna oleh ternak. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi antara lain suhu, mikroorganisme, pH, waktu dan kandungan oksigen (Yuda et al., 2018). Nilai nutrisi jerami padi dapat ditingkatkan melalui fermentasi. Suningsih et al. (2019) menyatakan bahwa terjadinya peningkatan kandungan lemak kasar jerami padi setelah proses fermentasi meningkat 0,5-1,5% dibandingkan jerami padi tanpa fermentasi yaitu sebesar 1,2%. Peningkatan kandungan lemak kasar disebabkan adanya peningkatan protein kasar dan penurunan serat kasar sehingga ketersediaan substrat asam lemak meningkat. Kandungan BETN juga dapat dipengaruhi oleh proses fermentasi. Fermentasi cenderung menurunkan kandungan BETN karena adanya peningkatan aktivitas mikroba dalam mendegradasi substrat. BETN digunakan sebagai energi oleh mikroba. Mikroba menggunakan sumber energi dari BETN dalam pertumbuhannya sehingga dapat menurunkan kandungan BETN (Aling et al., 2020).

Proses fermentasi membutuhkan *starter*, salah satunya dapat menggunakan *starter* komersial seperti EM4. Keunggulan yang dimiliki dari penggunaan EM4 dalam proses fermentasi pakan yaitu mampu meningkatkan kesehatan ternak dengan cara memperbaiki jasad renik di dalam saluran pencernaan ternak, ternak tidak

mudah stress dan bau kotoran menjadi berkurang (Pratiwi *et al.*, 2015). Kekurangan EM4 yaitu apabila tidak diinokulasi dengan benar dapat menimbulkan gas beracun.

Selain penggunaan *starter* komersial EM4, pembuatan fermentasi pakan dapat memanfaatkan mikroorganisme yang ada di lingkungan sekitar yang dikenal dengan mikroorganisme lokal (MOL). Menurut Budiyantri *et al.* (2016) MOL merupakan mikroorganisme yang berfungsi sebagai sarana untuk mempercepat proses penguraian yang terbuat dari beberapa bahan alami dan tersedia di lingkungan setempat seperti limbah organik rumah tangga contohnya nasi basi dan onggok. Pemanfaatan MOL asal limbah memiliki keunggulan yaitu mudah didapat, aplikatif, dan mampu mempercepat proses fermentasi. Kekurangan dari MOL yaitu laju pencernaan serat kasar akan menurun ketika jumlah protozoa meningkat (Pratiwi *et al.*, 2015).

Diharapkan pemanfaatan limbah yaitu nasi basi dan onggok mampu meningkatkan kualitas nutrisi dari amofer jerami padi dan memiliki hasil yang sama baiknya dengan EM4. Namun, pemanfaatan MOL sebagai *starter* fermentasi bahan pakan masih harus diteliti lebih lanjut terutama sebagai *starter* dalam pembuatan amofer jerami padi. Berdasarkan hal di atas maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *starter* MOL berbasis limbah ditinjau dari kandungan lemak kasar dan BETN.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Dusun Windusara Kelurahan Karang Klesem, Purwokerto Selatan, Banyumas. Sampel penelitian dianalisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak (INMT), Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan dalam pembuatan amofer Jerami padi antara lain terpal, timbangan, *chopper*, gelas ukur, pH meter, plastic dan tali rafia. Alat yang digunakan untuk analisis proksimat antara lain kapas bebas lemak, timbangan analitik, desikator atau eksikator, soxhet, kertas saring, labu lemak, oven dan pemanas listrik.

Bahan yang diperlukan dalam pembuatan amofer Jerami padi antara lain jerami padi, gula merah, air kelapa, dedak, urea, Molba NF1 (nasi basi) dan Molba NF3 (onggok). Bahan yang digunakan dalam proses analisis proksimat yaitu amofer jerami padi dan larutan heksana.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dengan pembuatan *starter* MOL berbasis limbah. Tahapan ini diawali dengan menyiapkan gula merah, air kelapa dan mengumpulkan serta memilih limbah rumah tangga di pasar sekitar wilayah Purwokerto berupa onggok dan nasi basi yang akan dijadikan sebagai *starter* MOL. Setelah bahan terkumpul selanjutnya proses pembuatan *starter* MOL yang diawali dengan menimbang masing-masing 500 gram limbah ditambahkan 1 liter air kelapa dan 125 gram gula merah, kemudian diaduk sampai tercampur rata dan difermentasi dengan cara *anaerob* selama 15 hari (Suningsih *et al.*, 2019).

Setelah *starter* MOL siap digunakan, maka tahap selanjutnya adalah pembuatan amofer jerami padi. Amofer dibuat dengan mencampurkan bahan sebagai berikut:

R0 = jerami padi kering 1 kg + urea 40 g + dedak 100 g

R1 = jerami padi kering 1 kg + urea 40 g + dedak 100 g + 40 ml starter Molba NF1 (nasi basi)

R2 = jerami padi kering 1 kg + urea 40 g + dedak 100 g + 40 ml starter Molba NF3 (onggok)

R3 = jerami padi kering 1 kg + urea 40 g + dedak 100 g + 40 ml starter EM4

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan penelitian sebagai berikut:

R0 = Jerami padi diamofer tanpa *starter*

R1 = Jerami padi diamofer menggunakan *starter* Molba NF 1 (nasi basi)

R2 = Jerami padi diamofer menggunakan *starter* Molba NF 3 (onggok)

R3 = Jerami padi diamofer menggunakan *starter* EM4

Variabel Data

Variabel dalam penelitian ini adalah kandungan lemak kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) jerami padi diamofer dengan penambahan berbagai jenis *starter* yang berbeda. Pengukuran lemak kasar menggunakan metode soxhlet, pengukuran bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sesuai dengan *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC, 2012) dan dihitung menggunakan rumus pengurangan 100% dengan presentase abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar (Suarna et al., 2020)

Analisis Data

Pengaruh perlakuan terhadap variable yang diuji dapat diketahui dengan melakukan Analisis Variansi (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Lemak Kasar Amofer Jerami Padi

Hasil penambahan berbagai *starter* terhadap kandungan lemak kasar (LK) amofer jerami padi selengkapnya sebagaimana terjadi

pada Tabel 1. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa kandungan lemak kasar jerami padi dipengaruhi oleh penambahan *starter* MOL yang berbeda ($P < 0,01$).

Uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kandungan lemak kasar pada perlakuan R0 paling rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya ($P < 0,05$). Hal ini disebabkan pada perlakuan R0 tidak ada penambahan *starter* sehingga jumlah mikroorganisme yang beraktivitas menjadi rendah. Hal ini diduga mikroorganisme yang tersedia pada R0 selama proses fermentasi hanya memanfaatkan mikroorganisme yang tumbuh secara alami karena adanya sumber energi pada substrat, sedangkan peningkatan kandungan lemak kasar pada amofer jerami padi yang ditambahkan *starter* dapat diakibatkan karena adanya asam lemak yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme pada penambahan *starter* (Pratiwi, 2015). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Suningsih et al. (2017) yang menyatakan bahwa asam lemak dapat meningkat akibat adanya asam-asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme pada proses fermentasi.

Kandungan lemak kasar pada R1 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan R2. Hal ini diduga dapat terjadi karena kemampuan mikroba dalam mensintesis asam lemak pada R1 dan R2 sama. Hal ini sesuai dengan penelitian Bira et al. (2020) yang menyatakan bahwa kandungan lemak cenderung sama dalam suatu perlakuan disebabkan pada perlakuan tersebut mempunyai kemampuan yang sama dalam mencerna lemak untuk kebutuhan nutrisinya.

Kandungan lemak kasar pada R1 dan R2 lebih rendah dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan R3. Hal ini diduga adanya aktivitas mikroorganisme yang terdapat pada perlakuan R1 dan R2 lebih tinggi dalam

Tabel 1. Kandungan lemak kasar amofer jerami padi

Perlakuan	Ulangan					Total Perlakuan	Rerata (%)
	U1	U2	U3	U4	U5		
R0	10.39	10.37	10.49	10.48	10.46	52.19	10.43±0.05 ^c
R1	11.19	11.28	11.31	11.24	11.27	56.29	11.25±0.04 ^b
R2	11.20	11.24	11.26	11.16	11.00	55.86	11.17±0.10 ^b
R3	11.53	11.57	11.66	11.62	11.69	58.07	11.61±0.06 ^a

Keterangan: *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan.

Tabel 2. Kandungan BETN amofer jerami padi

Perlakuan	Ulangan					Total Perlakuan	Rerata (%)
	U1	U2	U3	U4	U5		
R0	27.58	27.52	27.85	27.82	27.77	138.54	27.70±0.14 ^a
R1	23.31	23.52	23.58	23.43	23.49	117.33	23.46±0.10 ^d
R2	24.41	24.50	24.54	24.33	23.99	121.77	24.35±0.21 ^c
R3	25.78	25.85	26.06	25.96	26.12	129.77	25.95±0.14 ^b

Keterangan: *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan.

mencerna lemak kasar dibanding R3. Tingginya lemak kasar yang dicerna oleh mikroorganisme tersebut menyebabkan kandungan lemak kasar mengalami penurunan. Aktivitas mikroba juga dapat menyebabkan penurunan kandungan lemak kasar karena adanya degradasi lemak menjadi gliserol dan asam lemak sebagai sumber energi. Hal ini sesuai dengan pendapat Pratiwi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa terpecahnya ikatan trigliserida menjadi ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan gliserol menyebabkan penurunan kandungan lemak kasar.

Pada perlakuan R3 memiliki kandungan lemak tertinggi. Hal ini diduga karena aktivitas mikroorganisme yang terdapat pada R3 lebih banyak memanfaatkan bahan organik lain sebagai sumber energinya sehingga kandungan lemak kasar masih lebih tinggi dibanding dengan R1 dan R2. Hal ini sesuai dengan pendapat Suningsih *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan kandungan lemak kasar pada proses fermentasi jerami padi dikarenakan mikroba lebih banyak memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energinya. Hasil penelitian

Suningsih *et al.* (2019) menyatakan bahwa terjadinya peningkatan kandungan lemak kasar jerami padi setelah proses fermentasi meningkat 0,5-1,5% dibandingkan jerami padi tanpa fermentasi yaitu sebesar 1,2%. Peningkatan kandungan lemak kasar diduga disebabkan adanya peningkatan protein kasar dan penurunan serat kasar sehingga ketersediaan substrat asam lemak meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dengan penambahan berbagai *starter* mampu meningkatkan kualitas nutrisi jerami padi.

Kandungan BETN Amofer Jerami Padi

Hasil penambahan berbagai *starter* terhadap kandungan BETN amofer jerami padi selengkapnya sebagaimana tersaji pada Tabel 2. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa kandungan BETN jerami padi dipengaruhi oleh penambahan *starter* MOL yang berbeda ($P < 0,01$).

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan kandungan BETN pada perlakuan R0 tertinggi dan berbeda nyata dengan

perlakuan yang lainnya. Hal ini diduga akibat pada perlakuan R0 tanpa penambahan *starter* yang menyebabkan aktivitas mikroba pada R0 lebih sedikit sehingga energi yang digunakan lebih sedikit. Hal tersebut mengakibatkan kandungan BETN pada R0 cenderung meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Santi (2018) yang menyatakan bahwa mikroba memanfaatkan BETN sebagai sumber energi dalam pertumbuhannya. Mikroba tersebut dapat mencerna bahan organik yang mudah terdegradasi seperti BETN.

Kandungan BETN pada perlakuan R1 terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga aktivitas mikroba pada R1 lebih besar sehingga membutuhkan energi lebih banyak yang mengakibatkan kandungan BETN pada R1 cenderung menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Hofit et al. (2019) yang menyatakan bahwa terjadi penurunan kandungan BETN disebabkan peningkatan aktivitas mikroba yang tinggi dalam mendegradasi substrat yang memengaruhi jumlah pemakaian energi yang banyak. Hal tersebut mengakibatkan kandungan BETN cenderung menurun.

Kandungan BETN pada perlakuan R2 lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan R3. Hal ini diduga karena jumlah mikroorganisma pada perlakuan R2 lebih banyak sehingga kemampuan mikroba dalam mengonsumsi karbohidrat (BETN) lebih besar yang mengakibatkan kandungan BETN pada perlakuan R2 lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Badat et al. (2023) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah mikroorganisme selama proses fermentasi menyebabkan mikroba mengonsumsi karbohidrat lebih banyak dan berdampak pada penurunan kandungan BETN.

Kandungan BETN pada perlakuan R3 lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan R1 dan R2. Hal ini diduga karena aktivitas mikroba pada proses fermentasi perlakuan R3 kurang optimal dibanding R1 dan R2 sehingga kandungan BETN pada perlakuan R3 lebih tinggi. Peningkatan BETN ini diduga bahwa

terjadi perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana. Hal ini sesuai dengan pendapat Mustabi et al. (2020) yang menyatakan bahwa perombakan karbohidrat struktural yaitu hemiselulosa menjadi bahan yang mudah larut menyebabkan peningkatan kandungan BETN. Dari penjelasan di atas menunjukkan bahwa penggunaan *starter* MOL nasi basi lebih baik dari EM4.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah perlakuan penambahan berbagai *starter* yang berbeda pada pembuatan amofer jerami padi mampu meningkatkan kandungan lemak kasar dan menurunkan kandungan BETN. Penggunaan *starter* MOL asal nasi basi dan onggok diperoleh hasil kandungan lemak kasar dan BETN hampir sama dengan EM4.

DAFTAR PUSTAKA

- Aling, C., R.A.V. Tuturoong, Y.L.R. Tulung, dan M.R. Waani. 2020. Kecernaan serat kasar dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) ransum komplit berbasis tebon jagung pada Sapi Peternakan Ongole. *Zootec* 40(2): 422-438.
- AOAC. 2012. Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of AOAC International (19th ed.). AOAC, USA.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah (Kuintal/Hektar), 2021-2023. Diakses pada 6 Mei 2023 dari <https://jateng.bps.go.id/indicator/53/463/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-tengah.html>
- Badat, M., U. Kulsum, H.Y. Sikone, dan Rifa'i. 2023. The quality of fermented rice straw with *Trichoderma viride*

- Inoculum. *Journal Animal Feed Research* 13(2): 143-147.
- Bira, F.G., P.K.Tahuk, dan T. Seran. 2020. Pengaruh penggunaan jenis hijauan berbeda pada pembuatan silase komplit terhadap kandungan nutrisi yang dihasilkan. *Journal of Tropical Animal Science and Technology* 2(1): 43-51.
- Budiyanti, K., N. Soniari, dan S.W. Sutari. 2016. Analisis kualitas larutan mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 5(1): 63-72.
- Hofit, A., B. Muwakhid, dan I. Kentjonowaty. 2019. Pengaruh alkalinasi air kapur dan fermentasi jerami jagung menggunakan *Aspergillus niger* terhadap kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO) dan serat kasar (SK). *Jurnal Rekasatwa Peternakan* 1(1): 17-21.
- Marxen, A.,T. Klotzbucher, R. Jahn, and K. Kaiser. 2015. Interaction between silicon cycling and straw decomposition in a silicon deficient rice production system. *Plant Soil* 398(1-2): 153-163.
- Pratiwi, I., F. Fathul, dan Muhtarudin. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase ransum terhadap kadar serat kasar, lemak kasar, kadar air, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(3): 116-120.
- Riswandi, S. Sandi, dan I. Permata. 2017. Amoniasi fermentasi (Amofer) serat sawit dengan penambahan urea dan effective microorganism-4 (EM-4) terhadap kualitas fisik, derajat keasaman (pH), bahan kering dan bahan organik. *Prosiding. Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017.*
- Rochani, S. 2020. Kupas tuntas limbah jerami padi untuk pakan ternak. Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Jawa Barat. Diakses pada 5 Mei 2023 dari <https://dkpp.jabarprov.go.id/post/603/kupas-tuntas-limbah-jerami-padi-untuk-pakan-ternak>
- Santi. 2018. Kadar protein kasar dan serat kasar jagung kuning giling yang difermentasi dengan EM4 pada level yang berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah* 3(2): 84-86.
- Suarna, I.W., I.M. Mudita, I.W. Wirawan, dan N.N. Suryani. 2020. Suplementasi kembang telang (*Clitoria ternatea*) untuk peningkatan kualitas silase batang iisang. *Jurnal Tumbuhan Pakan Tropik Pastura* 9(1): 65-71.
- Suningsih, N., S. Novianti, dan J. Andayani. 2017. Level larutan McDougall dan asal cairan rumen pada teknik *in vitro*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 12(3): 341-352.
- Suningsih, N., W. Ibrahim, O. Liandris, dan R. Yulianti. 2019. Kualitas fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 14(2): 191-200.
- Yuda, I.G. Y.W., I.M.M. Wijaya, N.P. Suwariani. 2018. Studi pengaruh pH awal media dan konsentrasi substrat pada proses fermentasi produksi bioetanol dari hidrolisat tepung biji kluwih (*Actinocarpus communis*) dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 6(2): 115-124.