



Fermentasi tepung ampas tahu dengan cairan mikroorganisme mix. Sebagai bahan baku pakan

Surianti¹, Haryati Tandipayuk² dan Siti Aslamyiah²

¹ Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang, Sidrap, Sulawesi Selatan

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan

Email: surianti23@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received; xx-xx

Revised;xx-xx

Accepted;xx-xx

Abstract. Tofu waste is a waste of tofu making industry which can be used as feed ingredients. But the utilization of tofu pulp is still low, because of high crude fiber, low digestibility, low amino acids and has a fast stale and smelly nature. This study aims to determine the dosage and incubation period of mix microorganisms. right to hydrolyze tofu meal. The study was designed using factorial patterns in a completely randomized design with 2 factors, namely microorganism dose mix. (10, 15 and 20 mL / 100 g tofu flour) and the fermentation period (3, 6 and 9 days) at room temperature. The results of the analysis of variance showed mixed microorganism dosages. tofu waste flour had a significant effect ($p < 0.05$) on the digestibility of organic matter, but did not affect the digestibility of dry matter, while the incubation period significantly affected the digestibility of dry matter, but had no effect on organic matter. The highest digestibility was produced in the 6-day fermentation period ($55.65 \pm 0.30\%$) and the lowest was in the 3-day fermentation period ($51.59 \pm 0.85\%$). while the highest value is produced at the microorganism mix dose. 6 mL ($54.23 \pm 0.42\%$) and lowest in mixed microorganism dose. 3 mL ($50.3 \pm 0.45\%$).

Abstrak. Ampas tahu adalah limbah industri pembuatan tahu yang dapat digunakan sebagai bahan pakan. Namun pemanfaatan ampas tahu masih rendah, karena serat kasar yang tinggi, pencernaan yang rendah, asam amino yang rendah dan memiliki sifat yang cepat basi dan berbau. Penelitian ini bertujuan menentukan dosis dan periode inkubasi mikroorganisme mix. yang tepat dalam menghidrolisis bungkil tahu. Penelitian didesain menggunakan pola faktorial dalam rancangan acak lengkap dengan 2 faktor, yaitu dosis mikroorganisme mix. (10, 15 dan 20 mL/100 g tepung ampas tahu) dan periode fermentasi (3, 6 dan 9 hari) pada suhu ruang. Hasil analisis ragam menunjukkan dosis mikroorganisme mix. tepung ampas tahu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pencernaan bahan organik, namun tidak berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering, sedangkan

periode inkubasi berpengaruh nyata terhadap pencernaan bahan kering, namun tidak berpengaruh terhadap bahan organik. Kecernaan nilai tertinggi yang dihasilkan pada periode fermentasi 6 hari ($55,65 \pm 0,30\%$) dan terendah pada periode fermentasi 3 hari ($51,59 \pm 0,85\%$). sedangkan nilai tertinggi yang dihasilkan pada dosis mikroorganisme mix. 6 mL ($54,23 \pm 0,42\%$) dan terendah pada dosis mikroorganisme mix. 3 mL ($50,3 \pm 0,45\%$).

Keywords:

*Fermentasi;
kecernaan bahan
kering;
kecernaan bahan
organik;
mikroorganisme
mix.*

Corresponden author:

Email: xxxx@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

PENDAHULUAN

Ampas tahu merupakan limbah dari industri pembuatan tahu, jika tidak ditangani dengan baik dapat mencemari lingkungan. Di Sulawesi Selatan ampas tahu cukup tersedia dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak (Kaswinarni, 2007). Tribina, 2012 dalam penelitiannya menggunakan ampas tahu sebagai bahan pakan ikan nila merah. (Nuraini 2009) menjelaskan lebih lanjut, bahwa ampas tahu dapat dijadikan bahan pakan karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu 41,3%, protein kasar sekitar 28,6%, lemak 18,3% dan serat kasar 17,6%.

Pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan baku pakan, selain meningkatkan nilai ekonomis dan kualitas bungkil tahu juga mengurangi biaya produksi dalam budidaya, akan tetapi pemanfaatan bungkil tahu masih rendah, karena serat kasar yang tinggi, kecernaan yang rendah, asam amino yang rendah dan memiliki sifat yang cepat basi dan berbau tidak sedap jika tidak segera ditangani (Suprapti, 2005). Penggunaan serat kasar yang tinggi kurang baik untuk pencernaan dan dapat menghambat pertumbuhan organisme. Seperti yang dilaporkan (Maynard dkk., 2005) Kadar serat kasar terlalu tinggi dapat mengganggu pencernaan organisme, daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kadar serat dalam pakan, komposisi penyusun serat kasar dan aktivitas mikroorganisme. Selain itu Ampas tahu yang merupakan sisa dari proses pengolahan susu kedelai yang tidak terlarut mempunyai kandungan vitamin dan mineral yang tidak komplit karena banyak yang hilang selama proses pengolahan meskipun dapat digunakan sebagai bahan pakan pengganti tepung kedelai (Wiramiharja et al., 2007).

Salah satu cara untuk meningkatkan nilai nutrisi bungkil tahu dan menurunkan serat kasar adalah dengan fermentasi. Fermentasi merupakan upaya untuk memperbaiki kualitas gizi, mengurangi dan bahkan menghilangkan pengaruh bahan pakan tertentu yang dapat dilakukan dengan penggunaan mikroorganisme Nista dkk., 2007). Menurut Hidayat dkk., (2006) fermentasi didefinisikan sebagai perubahan gradual oleh enzim yang disebabkan beberapa bakteri, khamir dan jamur. Keberhasilan fermentasi sangat ditentukan oleh fermentor yang digunakan. Lebih lanjut Ganjar (1983) menjelaskan fermentasi adalah suatu proses perubahan kimiawi dari senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, dan bahan organik lain) baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroba.

Mikroorganisme mix merupakan fermentor yang sangat baik untuk digunakan karena diramu dengan bahan alami dan mengandung 44 mikroba unggul yang dapat menghasilkan berbagai enzim menguntungkan. (Aslamyah dkk., 2018) menjelaskan mikroorganisme mix. campuran terdiri dari bakteri, jamur, ragi, dan kapang yang menghasilkan enzim penting untuk memfermentasi bahan baku, sehingga meningkatkan kandungan nutrisi pakan ikan bandeng.

Enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya (Judoamidjojo dkk., 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis mikroorganisme mix dan periode inkubasi yang tepat dalam menghidrolisis bungkil tahu. Diharapkan hasil dari bungkil tahu yang telah difermentasi dengan kualitas yang lebih baik sebagai bahan baku pakan organisme.

METODE

Penelitian ini didesain menggunakan pola faktorial dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor 1 adalah dosis mikroorganisme mix (10,15 dan 20 mL) dan faktor 2 adalah periode fermentasi (3, 6 dan 9 Hari), masing-masing dengan 3 ulangan.

Fermentor yang digunakan pada proses fermentasi dalam penelitian ini adalah mikroorganisme mix hasil produk Bio paten, 2016 dengan populasi 109 CFU/mL. Sebelum digunakan mikroorganisme dikultur massal. Air kelapa dimasukkan ke dalam toples plastik sebanyak 2 L, lalu ditambahkan 40 g gula pasir. Selanjutnya menambahkan 20 g urea dan memasukkan cairan mikroorganisme mix 20 mL. Campuran dihomogenkan dengan mengaduk hingga tercampur merata. Selanjutnya toples ditutup rapat diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang. Setelah diinkubasi kurang lebih 48 jam, mikroorganisme mix dicampur ke dalam ampas tahu, dengan cara memasukkan mikroorganisme mix ke dalam sprayer berukuran 100 mL. Volume larutan untuk setiap perlakuan disamakan dengan mencampur larutan mikroorganisme mix dengan larutan fisiologis sampai volume 50 mL dan dihomogenkan. Larutan disemprotkan secara merata ke 100 g ampas tahu, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang. Setelah proses inkubasi untuk menginaktifkan mikroorganisme mix, ampas tahu yang telah difermentasi dikukus dalam dandang yang berisi air mendidih selama 2-5 menit selanjutnya dianalisis

Parameter yang diamati adalah daya cerna, meliputi kecernaan bahan kering (KCBK) dan kecernaan bahan organik (KCBO).

$$\text{Daya cerna bahan kering} = \frac{100 \times (\text{B.K.sampel segar} - \text{B.K.sampel sisa})}{\text{B.K sampel segar}}$$

$$\text{Daya cerna bahan Organik} = \frac{100 \times (\text{B. O. sampel segar} - \text{B. O. sampel sisa})}{\text{B. O sampel segar}}$$

Data daya cerna yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika data berpengaruh nyata maka pengujian dilanjutkan dengan Uji W. Tuckey untuk menentukan perbedaan antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering ampas tahu yang telah difermentasi dengan mikroorganisme mix disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kecernaan bahan kering (%) ampas tahu yang telah difermentasi dengan mikroorganisme mix.

Dosis (mL 100 g Tepung Ampas tahu)	Periode Fermentasi (hari)		
	3	6	9
10	51,81 ± 1,31 ^a	55,65 ± 0,30 ^b	53,89 ± 0,18 ^b
15	51,59 ± 0,85 ^a	52,49 ± 0,38 ^b	54,59 ± 0,59 ^b
20	53,66 ± 0,79 ^a	53,12 ± 0,98 ^b	52,87 ± 1,04 ^b

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada baris yang sama mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% (P<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan periode fermentasi tepung ampas tahu (3, 6, 9 hari) berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun dosis mikroorganisme mix tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pencernaan bahan kering dan tidak ada interaksi keduanya. Uji lanjut W-Tuckey memperlihatkan bahwa periode fermentasi 6 dan 9 hari memberikan hasil yang sama, namun nyata lebih tinggi dibandingkan dengan 3 hari.

Kecernaan bahan kering menunjukkan tingginya zat makanan yang dapat dicerna oleh mikroorganisme. Semakin tinggi persentase pencernaan bahan kering suatu bahan pakan, menunjukkan bahwa semakin tinggi pula kualitas bahan pakan tersebut. Yusmadi (2008) mengemukakan pencernaan yang mempunyai nilai tinggi mencerminkan besarnya sumbangan nutrien, sementara itu pakan yang mempunyai pencernaan rendah menunjukkan bahwa pakan tersebut kurang mampu menyuplai nutrien untuk hidup pokok maupun untuk tujuan produksi.

Dosis mikroorganisme mix. tidak berpengaruh nyata diduga karena bakteri, jamur dan kapang yang berperan didalamnya mampu mendegradasi pencernaan ampas tahu, sehingga dengan dosis yang paling rendah dapat dimanfaatkan dengan baik untuk meningkatkan pencernaan bahan kering ampas tahu. Hal ini sesuai dengan penjelasan Aslamyah et al., (2018) dalam penelitiannya semakin meningkatnya pemberian dosis mikroorganisme mix pada fermentasi bahan baku pakan maka menghasilkan pertumbuhan yang semakin rendah, hal ini disebabkan karena jumlah koloni bakteri yang terlalu banyak dapat menyebabkan bakteri cepat mengalami sporulasi (membentuk spora) sehingga fungsi dan aktivitasnya dalam proses fermentasi tidak berjalan secara optimal. Oleh karena itu dosis 10, 15 dan 20 mL tidak memberikan efek yang signifikan terhadap pencernaan bahan kering tepung ampas tahu.

Periode fermentasi 6 dan 9 hari lebih tinggi dibandingkan 3 hari, hal ini karena kandungan bahan kering cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya waktu fermentasi sampai batas tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan pencernaan bahan kering substrat. Peningkatan kandungan bahan kering ini dipengaruhi oleh adanya proses penguapan air dari substrat selama proses fermentasi berlangsung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Styawati et al., (2014) peningkatan lama waktu fermentasi menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba untuk melakukan pertumbuhan dan fermentasi, sehingga semakin lama waktu fermentasi pada waktu tertentu, maka kesempatan mikroba untuk mendegradasi substrak semakin tinggi. Selain itu proses fermentasi akan meningkatkan kandungan nutrisi substrak. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu et al. (1992) bahwa produk fermentasi biasanya mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dari pada bahan aslinya karena adanya enzim yang dihasilkan dari mikroba itu sendiri.

Menurut Purwadaria et al. (1997) pada fermentasi aerob akan terjadi pertumbuhan sel yang lebih tinggi dibandingkan pada fermentasi anaerob, yang dapat menyebabkan peningkatan aktivitas metabolisme. Meningkatnya aktivitas metabolisme kapang ini akan menyebabkan semakin tingginya peningkatan suhu substrat. Selain itu menurut Winarno dan Fardiaz (1997) prinsip kerja fermentasi adalah memecah bahan yang tidak mudah dicerna seperti selulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme, enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, pertumbuhan, serta meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya.

Kualitas nutrisi pakan yang baik akan meningkatkan pencernaan pakan sesuai dengan pendapat Campbell et al., (2003) faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan ransum diantaranya adalah komposisi nutrien pakan. McDonald et al., (2002) menambahkan bahwa pencernaan juga dipengaruhi oleh komposisi rasio ransum antara hijauan, konsentrat, fermentasi dan pengolahan pakan. Hal tersebut disebabkan suplemen mikroorganisme mix yang merupakan sumber mikroba khususnya *Lactobacillus* yang merupakan bakteri selulolitik yang menghasilkan enzim selulase, dapat mengakibatkan populasi dan aktifitas mikroba di rumen meningkat sehingga pencernaan pakan akan meningkat pula.

Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik ampas tahu yang telah difermentasi dengan mikroorganisme mix

disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan bahwa berbagai dosis mikroorganisme mix berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pencernaan bahan organik akan tetapi periode fermentasi tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pencernaan bahan organik. Nilai pencernaan bahan organik yang dihasilkan cukup rendah dibandingkan pencernaan bahan kering.

Tabel 2. Rata-rata pencernaan bahan organik (%) ampas tahu yang telah difermentasi dengan mikroorganisme mix.

Dosis (mL 100 g Tepung Ampas Tahu)	Periode Fermentasi (hari)		
	3	6	9
10	50,96 ± 0,27 ^a	54,23 ± 0,42 ^a	52,4 ± 0,18 ^a
15	50,3 ± 0,45 ^a	51,18 ± 0,24 ^a	52,92 ± 0,91 ^a
20	51,57 ± 1,56 ^a	51,44 ± 1,41 ^a	51,58 ± 0,94 ^a

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$)

Kecernaan bahan organik erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering, karena sebagian bahan kering adalah bahan organik yang terdiri atas protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan karbohidrat. Pencernaan bahan organik menunjukkan jumlah nutrisi seperti lemak, karbohidrat dan protein yang dapat dicerna oleh organisme budidaya (Elita, 2006). Penambahan konsentrat seperti ampas tahu dapat meningkatkan kualitas nutrisi pakan. Bahan pakan konsentrat selain untuk Kandungan bahan organik semakin menurun seiring dengan meningkatnya dosis dan waktu inkubasi.

Dosis mikroorganisme mix. berpengaruh nyata terhadap pencernaan bahan organik, dari hasil yang didapatkan pemberian dosis 10 mL memberikan nilai pencernaan tertinggi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Aslamyeh, (2018) yang menjelaskan bahwa dosis mikroorganisme mix 10 mL/100 g bahan baku pakan memberikan pengaruh tertinggi terhadap laju pertumbuhan relatif dan pertumbuhan biomassa yang disebabkan tingginya kandungan protein pakan. Hal ini demikian, dalam proses fermentasi dengan menggunakan mikroorganisme termasuk *Trichoderma* sp. dapat menyediakan N sebagai protein untuk mikroorganisme lain yang saling menguntungkan (Barrows, 1961).

Periode fermentasi dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pencernaan bahan organik, hal tersebut diduga periode fermentasi yang digunakan yaitu 3, 6 dan 9 hari menyebabkan bahan organik yang terkandung dalam campuran ampas tahu hasil fermentasi mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama periode fermentasi akan memberikan kesempatan mikroba untuk memanfaatkan bahan organik substrat yaitu mendegradasi bahan organik seperti gula, protein, pati, hemiselulosa dan selulosa untuk pertumbuhannya sehingga bahan organik substrat mengalami penurunan. Saenab (2010), berpendapat bahwa konsentrat yang ditambahkan berfungsi untuk meningkatkan kadar protein atau karbohidrat pada material pakan. Oleh karena itu kualitas nutrisi pakan yang baik akan meningkatkan pencernaan pakan sesuai dengan pendapat Campbell et al (2003), faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan organisme budidaya diantaranya adalah komposisi nutrisi pakan.

Menurut McDonald et al (2002), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan, yaitu komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, organisme budidaya dan taraf pemberian pakan. Nilai Pencernaan Bahan Organik yang relatif sama antar perlakuan selain disebabkan oleh komponen Bahan Organik dan BETN juga diduga disebabkan oleh kandungan

Serat Kasar pakan perlakuan yang relatif sama. Hal ini diduga karena mikroba tidak mampu untuk mencerna komponen Serat Kasar yang terkandung dalam pakan secara optimal. Kecernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik nilainya akan berbanding lurus. Hal ini disebabkan karena kandungan bahan organik suatu bahan pakan terakumulasi di dalam bahan keringnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian fermentasi tepung ampas tahu dengan menggunakan mikroorganisme mix maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi mikroorganisme mix 10 mL/100 g ampas tahu dan lama inkubasi 6 hari baik untuk digunakan sebagai bahan baku pakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Aslamyiah S, Karim MY, Badraeni. 2018. Effects of Dosage of Mix.Microorganisms in Feed Raw Materials Fermentation Containing Sargassum sp. on Growth Performance, Chemical Body Composition and Hepatosomatic Index of Milkfish, *Chanos chanos* Forsskal. *Journal of fisheries and Marine Science*. pp. 7-9.
- Bureau, D.P. and Cho, C.Y. 2003. *An Introduction to Nutritional and Feeding of Fish*. University of Guelph. Ontario. Canada, pp. 51-66.
- Buwono, I. D. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Yogyakarta : Kanisius, 56 hlm.
- Campbell N.A., Reece J.B., & Nitchel. L.G. 2003. *Biologi: Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- D'Abramo, L.R dan New, M.B. 2000. Nutrition, Feed and Feeding. In *Fresh Water Prawn Culture* (Edited by M.B. New and W. Valenti). Blackwell science Ltd. Oxford. pp. 203 -220.
- Elita, A.S. 2006. *Studi Perbandingan Penampilan Umum dan Kecernaan Pakan pada Kambing dan Domba Lokal*. (Tidak Dipublikasi). Bogor. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Gandjar, I. 1983. *Perkembangan Mikrobiologi dan Bioteknologi di Indonesia*. Indonesia. PRHIMI, hlm. 422-424.
- Gusrina. 2008. *Budidaya ikan jilid 1*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Judoamidjojo M. Darwis, A., Sa'id, E.G. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta. Penerbit Rajawali Pers.
- Kaswinarni F. 2007. *Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu*. Thesis. Semarang. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- McDonald P., Edwards R. J., Greenhalgh., & Morgan C. 2002. *Animal Nutrition*. New York. 6th Edition. Longman Scientific & Technical
- Nista D., Natalia H., & Taufik A. 2007. *Teknologi Pengolahan Pakan Sapi*. Sumbawa. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam.
- Nuraini, S. Latief, Sabrina. 2009. *Potensi Monascus purpureus untuk memproduksi pakan kaya karotenoid monakolin dan aplikasinya untuk menghasilkan telur rendah kolesterol*. Laporan HB strategis nasional. Padang. Lembaga penelitian universitas andalas.
- Purwadaria, T., T. Haryati, A. P. Sinurat, I. P. KOMPIANG dan J. Dharma. 1997. The Correlation Between Amylase And Cellulase Activities With Starch And fibre contents on the fermentation of cassapro (cassava protein) with *Aspergillus niger*. *Biotechnology Conference* 17-19 Juni, Jakarta, Vol 1: 379-390.
- Rahayu P.W. S., Ma'o'en., Suliantari, dan Fardiaz S. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Saenab A. (2010). *Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di*

- DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta.
- Simandjuntak dan Djoko Waloyo.1988. Cacing Tanah, Budidaya dan Pemanfaatannya. PT Penebar Swadaya, Jakarta hal 49-53.
- Suprpti M. L. 2005. Teknologi Pengolahan Pangan : Baddag dan Anggur Jambu Mete. Yogyakarta. Kanisius
- Styawati NE, Muhtarudin, Liman. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi *Trametes* Sp. Terhadap Kadar Bahan Kering, Kadar Abu, dan Kadar Serat Kasar Daun Nenas Varietas Smooth Cayene. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Yusmadi. 2008. Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum komplit berbasis sampah organik primer pada kambing PE. Tesis. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.