



Pelatihan Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi Di Dusun Layonga Galung Desa Batulaya Kabupaten Tinambung Sulawesi Barat

^{1*}Reski Praja Putra, ²Indrayani, ³Nur Rahmah, ⁴Andi Muhammad Akram Mukhlis, ⁵Andi Alamsyah Rivai

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Email: reski.prajaputra@unm.ac.id

*Corresponding author: reski.prajaputra@unm.ac.id

Received : 8 Sept 2023
Accepted: 5 Okt 2023
Published: 30 Okt 2023

ABSTRAK

Layonga Galung merupakan salah satu dusun di Desa Batulaya, Kecamatan Tinambung, salah satu kecamatan di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Tahap pertama kegiatan pengabdian ini yaitu melakukan observasi. Melalui observasi, masyarakat di Dusun Layonga Galung diketahui bekerja sebagai peternak dan petani. Masyarakat berharap informasi mengenai pakan ternak dapat meningkatkan produktivitas hewan ternak, sapi maupun kambing. Solusi masalah yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah pembuatan pakan ternak fermentasi. Kegiatan dilakukan melalui metode penyuluhan dan pemberian materi, demonstrasi, pendampingan, dan evaluasi. Bahan utama yang digunakan adalah daun dan tanaman, bahan-bahan tersebut sudah dimanfaatkan sebagai pakan ternak di dusun ini. Gula merah yang telah diencerkan digunakan sebagai sumber karbon bagi mikroba Probio-7. Proses fermentasi dilakukan secara mikroaerofilik menggunakan terpal atau ember sebagai wadah fermentasi, fermentasi dilaksanakan selama dua minggu. Berdasarkan evaluasi, masyarakat di Dusun Layonga Galung telah mampu membuat pakan ternak fermentasi secara mandiri.

Kata Kunci: Dusun Layonga Galung, Desa Batulaya, Kecamatan Tinambung, Pakan Ternak Fermentasi, Probio-7

ABSTRACT

Layonga Galung is one of the hamlets in Batulaya Village, Tinambung District, one of the sub-districts in Polewali Mandar Regency, West Sulawesi. The first stage of this service activity is conducting observations. Through observations, the people in Layonga Galung Hamlet know to work as livestock breeders and farmers. The public hopes information about animal feed can increase the productivity of livestock, cattle and goats. The solution to the problem offered in this activity is making fermented animal feed. Activities are carried out through counseling methods and providing materials, demonstrations, mentoring, and evaluation. The main ingredients used are leaves and plants, it has been used as animal feed in this village. Diluted brown sugar is used as a carbon source for Probio-7 microbes. The fermentation process was microaerophilically using a tarpaulin or bucket as a fermentation container, fermentation is carried out for two weeks. Based on the evaluation, the community in Layonga Galung Hamlet has been able to make fermented animal feed independently.

Keywords: Layonga Galung Hamlet, Batulaya Village, Tinambung District, Fermented Animal Feed, Probio-7

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license





1. PENDAHULUAN

Layonga Gayung adalah salah satu dusun yang berlokasi di Desa Batulaya, bagian dari Kecamatan Tinambung, Kabupaten Polewali Mandari, Sulawesi Barat. Pada umumnya, masyarakat di dusun ini memiliki hewan ternak, baik sapi maupun kambing, karena salah satu mata pencaharian utama di dusun ini adalah beternak. Berdasarkan informasi dan rekomendasi tertentu, Dusun Layonga Gayung dipilih sebagai mitra program pengabdian masyarakat yang sedang berjalan. Tahap pertama untuk memulai kerjasama dengan mitra adalah tahap observasi. Tahap ini dilakukan untuk membantu perolehan informasi mengenai kondisi lingkungan, lokasi, dan permasalahan mitra. Hasil diskusi bersama mitra selama tahap observasi ditemukan satu masalah yang dianggap penting untuk dicarikan solusi penyelesaiannya. Berdasarkan informasi yang didapat saat observasi, mata pencaharian utama dari penduduk Dusun Layonga Gayung adalah beternak dan bertani. Mitra sangat berharap memperoleh informasi penyediaan pakan ternak yang dapat meningkatkan produktivitas hewan ternak, baik ternak sapi maupun kambing.

Hasil wawancara dan diskusi selama proses observasi berlangsung diketahui masyarakat hanya menggunakan pakan ternak berupa daun-daunan yang tersedia di sekitar kebun atau lahan pertanian yang dimiliki. Mitra berharap program kegiatan yang ditawarkan melalui pengabdian masyarakat ini dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat setempat. Selama diskusi, mitra sangat antusias untuk menghasilkan pakan ternak yang murah dan mudah diperoleh, namun menyediakan nutrisi yang baik serta memberikan hasil yang optimal bagi hewan ternak. Sampai saat ini, masyarakat Dusun Layonga Gayung secara kontinyu masih memberikan daun-daunan segar sebagai pakan ternak. Daun-daunan memang telah umum dijadikan sebagai pakan ternak, namun daun yang segar ataupun daun kering yang langsung diberikan ke ternak akan lebih lambat dicerna oleh hewan ternak karena susunan penyusunannya yang masih kompleks, sehingga masyarakat perlu diarahkan untuk membuat pakan yang sehat dan mudah dicerna oleh hewan ternak melalui pembuatan pakan ternak fermentasi. Pada dasarnya, sebagian besar masyarakat di Dusun Layonga Gayung belum mengetahui bahwa pakan ternak fermentasi dapat dibuat sendiri menggunakan bahan-bahan yang sudah familiar di daerah tersebut.

Pembuatan pakan ternak fermentasi menggunakan bahan-bahan yang telah diketahui dan dimanfaatkan oleh masyarakat di dusun ini sebagai pakan akan membantu para peternak dalam menekan biaya pakan ternak. Pakan ternak fermentasi memiliki beberapa keuntungan yaitu dapat disimpan lebih lama atau umur simpannya lebih panjang. Hal ini diduga selama fermentasi, mikroba yang terlibat mampu menghasilkan senyawa-senyawa organik yang bertindak sebagai antimikroba sehingga menghambat pertumbuhan mikroba perusak. Selain itu, pakan ternak fermentasi juga lebih mudah diserap oleh ternak karena selama fermentasi, komponen kompleks pakan ternak telah diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pakan ternak fermentasi dapat memperbaiki sistem pencernaan hewan ternak dan dapat menstimulasi sistem imun pada tubuh hewan ternak sehingga tidak mudah terserang penyakit. Setelah pengarahannya mengenai proses pembuatan pakan ternak fermentasi, masyarakat sangat antusias mengikuti kegiatan pengabdian yang dilaksanakan.

Hasil diskusi dan wawancara selama tahap observasi juga diperoleh informasi yang berkaitan dengan pengolahan pakan fermentasi. Beberapa masyarakat di Dusun Layonga Gayung, sekitar 3 orang, telah memahami konsep produksi pakan ternak fermentasi. Namun, produksi pakan ternak fermentasi belum dilanjutkan atau dikembangkan di dusun ini. Hal ini terkendala oleh bahan yang dicontohkan pada saat ketiganya mengikuti pelatihan tidak menggunakan sumber daya yang tersedia di Dusun Layonga Gayung, sehingga masyarakat ragu untuk mengembangkan atau memproduksi pakan ternak fermentasi karena bahannya sulit diperoleh di dusun tersebut. Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan oleh mitra, solusi permasalahan yang ditawarkan dalam kegiatan nirlaba ini adalah memproduksi pakan ternak fermentasi dari bahan-bahan yang sudah familiar dimanfaatkan sebagai pakan ternak oleh masyarakat di Dusun Layonga Gayung. Hal ini dipertimbangkan agar masyarakat tidak hanya berfokus pada satu bahan saja dalam memproduksi pakan ternak fermentasi. Melalui kegiatan pengabdian yang dilaksanakan ini, tim pengabdian berharap masyarakat dapat menggunakan kreativitasnya sendiri untuk memproduksi pakan ternak fermentasi sesuai dengan bahan yang tersedia dan mudah diperoleh di Dusun Layonga Gayung. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk melatih masyarakat di Dusun Layonga Gayung dalam mengolah pakan ternak fermentasi.

2. METODE PELAKSANAAN

Identifikasi permasalahan pada mitra merupakan langkah awal yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Observasi, wawancara, dan diskusi merupakan beberapa metode yang diterapkan dalam mengidentifikasi masalah pada mitra di kegiatan pengabdian ini. Permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama tahap ini ditampung. Selanjutnya, permasalahan tersebut didiskusikan dan dianalisis lebih lanjut dengan tim anggota pengabdian masyarakat lainnya agar dapat diputuskan solusi yang dianggap paling aplikatif untuk



diterapkan dalam kegiatan pengabdian ini. Pelatihan dan pendampingan merupakan teknik yang digunakan sebagai upaya dalam membantu menyelesaikan salah satu masalah dari mitra. Melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan, kelompok masyarakat atau peserta diharapkan akan lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan. Selama pelatihan dan pendampingan, metode ceramah, diskusi serta pemberian praktik diberikan dengan lebih mengedepankan pada pengajaran di tingkat dewasa yaitu seluruh tahapan dikerjakan, dialami, dianalisis, serta penarikan kesimpulan juga dilakukan. Pelatihan ini diberikan sebagai salah satu upaya dalam menginformasikan atau mentransfer ilmu pengetahuan dan teknologi bagi mitra. Keaktifan maupun konsistensi dari seluruh peserta selama kegiatan pengabdian berlangsung sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan program yang dikerjakan. Pelatihan yang diberikan selama kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada masyarakat serta menjadi informasi data awal bagi tim pengabdian. Seluruh data dikumpulkan sejak kegiatan observasi dilakukan, kegiatan wawancara dan diskusi, evaluasi yang dilakukan selama pendampingan, serta dokumentasi. Seluruh data dan dokumentasi yang diperoleh selama kegiatan pengabdian dikumpulkan dan dianalisis untuk dideskripsikan hasilnya. Tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, yaitu:

- 2.1 Observasi.** Observasi dilaksanakan dengan tujuan mengetahui kondisi lokasi mitra. Selama tahap ini, wawancara maupun diskusi dengan masyarakat dilakukan agar kondisi dan permasalahan umum di masyarakat diketahui lebih jelas. Dalam tahap ini, identifikasi permasalahan juga dilakukan untuk memberikan solusi alternatif terbaik bagi mitra, khususnya masalah yang berkaitan di bidang peternakan.
- 2.2 Penyuluhan dan Pemberian Materi.** Penyuluhan dan pemberian materi kepada masyarakat dilaksanakan untuk memberikan pengarahan mengenai pembuatan pakan ternak fermentasi serta manfaatnya bagi masyarakat. Kegiatan ini dilakukan melalui kombinasi metode ceramah dan presentasi yang pelaksanaannya menerapkan teknik 2 arah yaitu diskusi interaktif.
- 2.3 Demonstrasi.** Kegiatan demonstrasi dilakukan untuk melatih mitra sekaligus mempraktikkan secara langsung proses pembuatan pakan ternak fermentasi.
- 2.4 Pendampingan dan Evaluasi.** Tahapan pendampingan dilakukan secara langsung di masyarakat. Dalam tahap ini, tim pengabdian mengarahkan pada masyarakat untuk membuat pakan ternak fermentasi secara mandiri sesuai yang telah dipelajari dan dipraktikkan selama kegiatan demonstrasi. Selanjutnya, selama kegiatan pendampingan berlangsung, evaluasi juga dilakukan. Tahapan mentoring ini akan memantau dan memastikan seluruh proses kegiatan dapat dipahami, dikembangkan, dan dilanjutkan oleh seluruh peserta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berlokasi di Dusun Layonga Gayong, salah satu dusun di Desa Batulaya, Kecamatan Tinambung, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan November 2022. Jarak lokasi kegiatan dari kampus Universitas Negeri Makassar, yaitu 297 Km. Dusun Layonga Gayong ditempuh sekitar 6 jam 41 menit dari kampus Universitas Negeri Makassar.

Kegiatan penyuluhan dan pemberian materi dilakukan setelah melakukan observasi lokasi. Materi yang diberikan selama kegiatan penyuluhan ini berkaitan dengan proses pembuatan serta prinsip pengolahan pakan ternak fermentasi menggunakan bahan pakan yang tersedia atau bahan yang memang telah dimanfaatkan oleh masyarakat di Dusun Layonga Gayung sebagai pakan ternak. Kegiatan penyuluhan maupun pemberian materi dilakukan di balai Desa Batulaya (Gambar 1). Setelah materi diberikan, demonstrasi pembuatan pakan ternak fermentasi dikerjakan dengan melibatkan masyarakat secara langsung. Semua peserta kegiatan ini dibagikan brosur yang berkaitan dengan metode pengolahan pakan ternak fermentasi (Gambar 2).

Kegiatan demonstrasi dilaksanakan dengan melibatkan masyarakat. Melalui kegiatan ini, masyarakat tidak hanya diharapkan memahami materi pembuatan pakan ternak fermentasi secara teoritis, melainkan masyarakat juga dapat terlibat secara langsung mempraktikkan pembuatan pakan ternak fermentasi secara mandiri. Tahap demonstrasi ini dilakukan di balai Desa Batulaya yang dihadiri oleh 20 orang peserta dari perwakilan keempat dusun yang ada di desa tersebut.

Pakan ternak fermentasi dibuat dengan memanfaatkan mikroorganisme dalam prosesnya. Mikroorganisme ini bertujuan untuk menguraikan senyawa-senyawa kompleks pada bahan-bahan organik (pakan) menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga ternak dapat lebih mudah untuk mengkonsumsi dan mencerna pakan tersebut. Dalam brosur yang diberikan, bahan yang digunakan yaitu rumput dan jerami. Namun, pada saat akan melakukan proses demonstrasi, para peternak mengeluh karena bahan yang digunakan tersebut agak sulit ditemukan di Dusun Layonga Gayung. Oleh karena itu, bahan pakan ternak yang digunakan dalam proses demonstrasi diganti dengan pakan ternak yang sudah sering dimanfaatkan di dusun tersebut. Pertimbangan ini dilakukan agar para peternak tetap dapat melanjutkan kegiatan produksi pakan ternak fermentasi dengan memanfaatkan sumber bahan lokal.



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan di Desa Batulaya, Kecamatan Tinambung, Sulawesi Barat



Gambar 2. Brosur Prosedur Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi

Daun-daun pakan ternak segar yang telah disiapkan oleh masyarakat dibawa ke balai Desa Batulaya. Sebelum praktik langsung, masyarakat disampaikan terlebih dahulu mengenai manfaat pakan ternak yang telah difermentasi. Penggunaan mikroba dalam pembuatan pakan ternak fermentasi membuat komponen pakan menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak disebabkan komponen pakan segar telah terlebih dahulu diuraikan oleh mikroba yang terlibat selama fermentasi. Daun-daunan banyak mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang tinggi. Senyawa-senyawa ini merupakan komponen kompleks dan memerlukan sistem pencernaan khusus untuk mendegradasinya secara sempurna agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi ternak. Selama fermentasi, komponen kompleks dari daun pakan ternak ini akan diuraikan oleh mikroba yang terlibat menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga pada saat dikonsumsi oleh ternak, pakan tersebut lebih mudah dicerna oleh ternak. Hanafi *et al.* (2016) penggunaan kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi pakan ternak menyebabkan peningkatan pencernaan pada serat kasar dan protein kasar tongkol



jagung *in vitro* dibandingkan pakan yang tidak ditambahkan oleh mikroorganisme tersebut. Demikian juga yang telah dilaporkan oleh Suningsih *et al.* (2019), penambahan berbagai jenis starter mikroba dalam proses fermentasi jerami padi memperlihatkan mutu fisik yang serupa, namun memperbaiki mutu nutrisi jerami padi, yaitu menurunkan kadar bahan organik dan serat kasar serta meningkatkan kadar protein kasar. Pakan ternak fermentasi mampu meningkatkan produktivitas dari ternak (Yanuartono *et al.* 2019)



Gambar 3. Dokumentasi Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi selama Tahap Demonstrasi di Balai Desa Batulaya

Mikroba yang dilibatkan dalam proses fermentasi pakan ternak adalah mikroba probiotik. Permadi *et al.* (2018) probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat memberikan efek baik dan kesehatan bagi inangnya. Probiotik yang efektif diartikan probiotik tersebut dapat dikemas bentuk hidup dalam skala industri, stabil, hidup pada jangka waktu penyimpanan lama dan kondisi lapangan, bisa bertahan hidup di dalam usus dan menguntungkan bagi peternak. Saputra *et al.* (2012) penambahan mikroba (probiotik) pada pakan lengkap meningkatkan pencernaan, konsentrasi NH_3 , dan konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFA) yang merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dan merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia.

Probiotik yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah Probio-7 untuk pakan peternakan. Beberapa jenis probiotik tersedia untuk produksi pakan ternak fermentasi. Pemilihan Probio-7 ini didasarkan karena produk ini mudah diperoleh oleh masyarakat. Probio-7 juga telah diketahui dapat meningkatkan daya cerna serat, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan dalam fermentasi pakan ternak. Ridwan (2021) telah melaporkan bahwa setelah 8 hari fermentasi kulit buah nenas menggunakan Probio-7, aktivitas selulase dan pencernaan serat kasar menjadi lebih tinggi. Namun, kandungan serat kasar perlakuan ini terendah dibandingkan perlakuan tanpa penambahan Probio-7. Hal ini juga menjadi salah satu alasan penggunaan Probio-7 dalam kegiatan pengabdian ini.

Probio-7 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetis yang terdiri dari bakteri asam laktat dan bakteri fotosintetik yang berguna dalam meningkatkan hasil produksi ternak. Mikroba yang terlibat antara lain *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *S. cerevisiae*, *A. oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomycetes*, dan *Nitrobacter*. Cara kerja dari produk ini adalah berkompetisi dengan bakteri patogen dan mampu menghasilkan zat anti bakteri yang mampu mematikan bakteri-bakteri penyebab penyakit. Klaim produk ini (tertera pada kemasan) antara lain : (1) Memacu pertumbuhan ternak; (2) Meningkatkan nafsu makan; (3) Melancarkan sistem pencernaan; (4) Memperbaiki efisiensi pakan; (5) Mencegah diare selepas disapih; (6) Meningkatkan produksi susu dan lemak susu; (7) Meningkatkan kualitas daging dan susu; (8) Mengurangi bau ammonia dan bau tidak sedap pada kotoran dan kandang; (9) Mengurangi jumlah lalat dan serangga ternak lainnya; (10) Mengurangi stres pada ternak; (11) Meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit. Produk ini dapat digunakan sebagai

tambahan dalam minuman ternak, makanan ternak dalam bentuk kering dan basah, serta dapat dijadikan bahan sanitasi kandang, air mandi, dan limbah ternak.

Seluruh bahan pakan dicampur agar homogen. Selanjutnya, campuran pakan ditambahkan dengan larutan gula merah yang sebelumnya telah dicampur dengan Probio-7. (perbandingan tersedia di brosur pembuatan). Gula merah berfungsi sebagai sumber karbon awal bagi mikroba Probio-7 untuk melakukan fermentasi. Gula merah mengandung gula sederhana, glukosa dan fruktosa, yang dapat langsung digunakan oleh mikroba Probio-7 pada awal pertumbuhan. Glukosa dan fruktosa dalam gula merah dapat mempercepat pertumbuhan mikroba, fase adaptasi mikroba pada pakan lebih singkat, sehingga pakan dapat lebih cepat untuk diubah dan waktu fermentasi dapat lebih dioptimalkan.

Fermentasi pakan ternak yang dilakukan di Dusun Layonga Gayung menggunakan metode fermentasi mikroaerofilik dengan memanfaatkan terpal atau ember sebagai wadah fermentasi. Mikroaerofilik merupakan metode fermentasi yang masih menyediakan oksigen dalam jumlah yang rendah. Oksigen tetap diperlukan dalam pembuatan pakan ternak fermentasi disebabkan mikroba pada Probio-7 mengandung kapang, yaitu *A. oryzae* yang bersifat aerob. Selanjutnya, proses fermentasi oleh mikroorganisme dilakukan selama ± 2 minggu.



Gambar 4. Dokumentasi Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi selama Tahap Pendampingan di Dusun Layonga Galung

Tahap pendampingan dan evaluasi adalah rangkaian akhir dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Dusun Layonga Galung. Tahapan ini, masyarakat diminta untuk membuat pakan ternak fermentasi tanpa instruksi dari tim pengabdian. Tim pengabdian hanya akan mengingatkan atau mengoreksi jika masih terdapat prosedur yang keliru selama praktik yang dilakukan oleh mitra. Tim pengabdian segera mengevaluasi dan menjelaskan kembali tahapan yang sesuai sehingga kesalahan tidak berulang dan lebih diminimalkan. Hasil evaluasi menunjukkan masyarakat di Dusun Layonga Galung telah mampu membuat pakan ternak fermentasi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Masyarakat Dusun Layonga Galung mampu membuat pakan ternak fermentasi secara mandiri menggunakan Probio-7 sebagai biokultivator menggunakan substrat pakan ternak yang telah umum digunakan sebagai pakan di dusun tersebut. Pendampingan masyarakat di Dusun Layonga Galung masih dibutuhkan, dengan harapan pembuatan pakan ternak fermentasi di dusun ini dapat ditingkatkan dan berjalan berkesinambungan (kontinyu).



REFERENSI

- Hanafi, N.D., M. Tafsir, Wulandari. 2016. Penggunaan probiotik lokal terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar tongkol jagung *in vitro*. Jurnal Peternakan Integratif, Vo. 3, No. 3 : 344-354.
- Permadi, A., M.A. Izza, K. Cahyo, M. Al Kholif. 2018. Penggunaan probiotik dalam budidaya ternak. Abadimas Adi Buana, Vol. 02, No. 1 : 5-10.
- Ridwan, M.Y. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi dengan Probio-7 Terhadap Aktivitas Enzim Selulase, Serat Kasar, dan Pencernaan Serat Kasar dari Kulit Buah Nenas. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas.
- Saputra, O.A., S. Chuzaemian, Marjuki. 2012. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan ternak ruminansia terhadap pencernaan, konsentrasi NH_3 , dan VFA secara *in vitro*
- Suningsih, N., W. Ibrahim, O. Liandris, R. Yulianti. 2019. Kualitas fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, Vol. 14, No. 2 : 191-200.
- Yanuartono, S. Indarjulianto, H. Purnamaningsih, A. Nururrozi, S. Raharjo. 2019. Fermentasi : metode untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, Vol. 14, No. 1 : 49-60.