

SOSIALISASI DAN PELATIHAN PEMBUATAN PAKAN TERNAK BABI FERMENTASI BERBAHAN BATANG SEMU PISANG (*MUSA PARADISIACA L.*) DI DESA LENGKOSAMBI TIMUR KECAMATAN RIUNG KABUPATEN NGADA

*SOCIALIZATION AND TRAINING ON THE PRODUCTION OF FERMENTED PIG FEED MADE
FROM BANANA (*MUSA PARADISIACA L.*) PSEUDO-STEM IN LENGKOSAMBI TIMUR VILLAGE
RIUNG SUB-DISTRICT, NGADA DISTRICT*

Maria T. Danong, Vinsensius M. Ati, Maria T. L. Ruma, Kristina M. Nono dan Djeffry Amalo

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
e-mail: mariadanong70@gmail.com

Abstrak

Tanaman Pisang merupakan tanaman berbatang basah, biasanya mempunyai batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun. Tanaman pisang berakar serabut, akar-akar tersebut tumbuh pada umbi batang, terutama pada bagian bawah dan akan tumbuh hingga kedalaman 75- 150 cm (Cahyono, 2009). Tanaman pisang memiliki banyak manfaat pada setiap bagiannya. Batang semu pisang ditinjau dari sudut zat gizinya berpotensi dijadikan sebagai pakan ternak. Setelah melakukan observasi di desa Lengkosambi Timur kecamatan Riung menunjukkan ketersediaan tanaman pisang yang sangat banyak dimana batang pisang ini sering dijadikan sebagai pakan ternak termasuk ternak babi secara konvensional atau secara sederhana dengan proses pencacahan batang pisang, masak dan diberikan sebagai pakan babi dengan tidak memperhitungkan nilai gizi yang terkandung dalam pakan tersebut atau nilai gizi batang pisang yg diproses dengan cara sederhana ini memiliki nilai gizi yang rendah. Selain itu proses ini juga membutuhkan waktu dan tenaga yang sangat banyak sehingga harus menyediakan banyak waktu dan tenaga serta dana yang cukup besar. Teknologi pakan ternak fermentasi berbahan batang semu pisang belum banyak dilakukan bahkan tidak pernah dilakukan di desa ini karena belum diperkenalkan kepada masyarakat tentang teknologi ini. Dasar pertimbangan diperkenalkannya fermentasi batang pisang tersebut adalah kebiasaan petani memberikan pakan ternak batang pisang tanpa fermentasi yang mengakibatkan rendahnya nilai gizi dari batang pisang. Fermentasi merupakan proses perombakan bahan pakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologi sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Proses fermentasi dilakukan dengan menambah starter mikroorganisme yang sesuai dengan substrat dan tujuan proses fermentasi, dimana mikroorganisme yang banyak digunakan dalam proses fermentasi adalah kapang, khamir dan bakteri (Febriani, 2019). Proses ini melibatkan Mikroba karena mikroba memiliki kemampuan untuk melakukan perombakan terhadap komponen zat makanan dalam bahan pakan, termasuk karbohidrat menjadi asam organik sederhana yang dikenal sebagai asam lemak terbang (volatyl fatty acid). Ternak adalah ternak monogastrik penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam rangka pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Hal ini membuat pakan berkualitas selalu tersedia sepanjang tahun merupakan faktor penting dalam upaya pengembangan peternakan. Upaya peningkatan produktivitas ternak juga dapat dilakukan dengan penyediaan pakan berkualitas secara berkelanjutan. Oleh karena ternak memiliki keunggulan yaitu pertumbuhannya yang cepat, konversi pakan yang sangat baik dan mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang beranekaragam serta persentase karkasnya dapat mencapai 65%-80%.

Kata kunci: Pakan, Fermentasi, Ternak, Batang semu, Pisang

Abstract

Banana plants are plants with wet stems, usually have pseudo stems composed of leaf sheaths. Banana plants have fibrous roots, these roots grow on stem tubers, especially at the bottom and will grow to a depth of 75-150 cm (Cahyono, 2009). Banana plants have many benefits in each part. Banana pseudo stems, viewed from the nutritional perspective, have the potential to be used as animal feed. After conducting observations in Lengkosambi Timur village, Riung sub-district, it showed the availability of banana plants in great abundance where these banana stems are often used as animal feed including pigs conventionally or simply by the process of chopping banana stems, cooking and given as pig feed without taking into account the nutritional value contained in the feed or the nutritional value of banana stems processed in this simple way has low nutritional value. In addition, this process also requires a lot of time and energy so that it must provide a lot of time and energy and quite a lot of funds. Fermented animal feed technology made from banana pseudo stems has not been widely carried out or has never been carried out in this village because it has not been introduced to the community about this technology. The basis for the introduction of banana stem fermentation is the habit of farmers giving livestock feed from banana stems without fermentation which results in low nutritional value of

banana stems. Fermentation is the process of breaking down feed materials from hard structures physically, chemically, and biologically so that materials from complex structures become simple, so that livestock digestibility becomes more efficient. The fermentation process is carried out by adding starter microorganisms that are in accordance with the substrate and the purpose of the fermentation process, where the microorganisms that are widely used in the fermentation process are molds, yeasts and bacteria (Febriani, 2019). This process involves microbes because microbes have the ability to break down food components in feed ingredients, including carbohydrates into simple organic acids known as volatile fatty acids. Livestock are monogastric livestock that produce meat that have great potential to be developed in order to meet the needs of animal protein for the community. This makes quality feed always available throughout the year an important factor in efforts to develop livestock. Efforts to increase livestock productivity can also be done by providing quality feed on an ongoing basis. Because livestock has the advantage of rapid growth, excellent feed conversion and the ability to adapt to diverse environmental conditions and its carcass percentage can reach 65%-80%.

Keywords: Feed, Fermentation, Cattle, Pseudo stem, Banana

1. PENDAHULUAN

Tanaman Pisang merupakan tanaman berbatang basah, biasanya mempunyai batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun. Tanaman pisang berakar serabut, akar-akar tersebut tumbuh pada umbi batang, terutama pada bagian bawah dan akan tumbuh hingga kedalaman 75-150 cm (Cahyono, 2009). Tanaman pisang memiliki banyak manfaat pada setiap bagiannya. Batang pisang ditinjau dari sudut zat gizinya berpotensi dijadikan sebagai pakan ternak. Batang pisang sebagai hasil samping yang diperoleh dari budidaya tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai bahan pakan sumber energi dalam sistem penyediaan ransum ternak karena jumlah biomassa yang dihasilkan cukup banyak. Berdasarkan hasil analisis kimia, batang pisang mengandung senyawa karbohidrat cukup baik, terlihat dari kandungan serat kasarnya sebesar 21,61% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 59,03%. Namun dipihak lain, pemanfaatannya sebagai komponen ransum ternak memiliki keterbatasan karena kadar air yang cukup tinggi dengan kandungan protein yang rendah, sehingga secara nutrisi perlu upaya lebih lanjut untuk meningkatkan nilai manfaatnya (Dhalika, 2012). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi batang pisang sehingga nilai manfaatnya meningkat adalah menggunakan teknologi fermentasi anaerob (ensilage). Hasil dari teknologi fermentasi batang pisang menghasilkan kandungan protein (5,4%), dan serat kasar (16,48%) (Sormin, dkk 2016). Metode ini dapat digunakan untuk mengawetkan atau meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan dengan kadar air tinggi, prosesnya dibantu oleh kerja mikroba dalam kondisian aerob. Ishida dan Hasan (1992) optimalisasi proses fermentasi anaerob dapat dilakukan dengan cara mempercepat suasana asam dalam waktu singkat, dilakukan dengan merangsang perkembangbiakan bakteri pembentuk asam dengan menambahkan bahan yang banyak mengandung karbohidrat sebagai sumber energi bagi bakteri. Selanjutnya Sapienza dan Bolsen (1993) bakteri fermentatif akan merombak senyawa yang sulit dicerna menjadi senyawa yang mudah dicerna, penguraian zat makanan ini terjadi karena adanya kerja mikroba selama proses fermentasi berlangsung.

Fermentasi merupakan proses perombakan bahan pakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologi sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Proses fermentasi dilakukan dengan menambah starter mikroorganisme yang sesuai dengan substrat dan tujuan proses fermentasi, dimana mikroorganisme yang banyak digunakan dalam proses fermentasi adalah kapang, khamir dan bakteri (Febriani, 2019). Mikroba memiliki kemampuan untuk melakukan perombakan terhadap komponen zat makanan dalam bahan pakan, termasuk karbohidrat menjadi asam organik sederhana yang dikenal sebagai asam lemak terbang (*volatylfattyacid*). Ada dua golongan karbohidrat dalam hijauan makanan ternak, yaitu karbohidrat struktural dan non struktural. Secara umum pencernaan karbohidrat struktural lebih rendah dari non struktural. Karbohidrat struktural yang penting untuk ternak ruminan adalah selulosa dan hemiselulosa sebagai fraksi serat kasar. Menurut Preston dan Leng (1987), serat kasar yang banyak mengandung selulosa selulosa akan menghasilkan produk fermentasi asam asetat paling banyak. Sedangkan karbohidrat non struktural terdiri dari beberapa komponen karbohidrat seperti glukosa, fruktosa dan maltose. Senyawa ini merupakan komponen Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), dan merupakan

senyawa karbohidrat yang mudah dicerna didalam sistem pencernaan ternak ruminan. Di dalam proses metabolisasinya, BETN akan menghasilkan asam propionat yang lebih banyak.

Hasil observasi terdahulu menunjukkan bahwa ketersediaan tangan pisang sekaligus produk batang semu pisang di desa Lengkosambi Timur kecamatan Riung sangat melimpah dan sangat tidak produktif. Masyarakat hanya mengambil buah pisang untuk makan dan dijual dengan membiarkan limbah batang pisang begitu saja di alam tanpa memperhitungkan manfaat lain dari batang semu pisang sebagai pakan ternak. Sebagian masyarakat di desa ini sudah menggunakan limbah batang pisang sebagai pakan ternak baik sapi maupun babi. Untuk pakan ternak sapi bahan ini hanya sebatas dipotong secara kasar dan diberikan sebagai pakan sapi. Sedangkan untuk pakan ternak babi diproses secara konvensional atau secara sederhana dengan mencacah batang pisang, dimasak lalu dijadikan sebagai pakan ternak babi tanpa memperhitungkan nilai gizi batang pisang sebagai pakan ternak babi, tentunya mempengaruhi kehidupan dan produktifitas daging babi yang diinginkan konsumen. Ternak babi adalah ternak monogastrik penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam rangka pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Hal ini menuntut pakan berkualitas selalu tersedia sepanjang tahun sehingga pakan merupakan faktor penting dalam upaya pengembangan peternakan. Upaya peningkatan produktivitas ternak juga dapat dilakukan dengan penyediaan pakan berkualitas secara berkelanjutan. Oleh karena ternak memiliki keunggulan yaitu pertumbuhannya yang cepat, konversi pakan yang sangat baik dan mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang beranekaragam serta persentase karkasnya dapat mencapai 65%-80%. Dengan dasar pertimbangan di atas maka diperkenalkannya pembuatan fermentasi batang semu pisang sebagai pakan ternak babi untuk meminimalisir waktu, tenaga dan dana yang digunakan untuk membuat pakan ternak babi secara konvensional. Hal ini dilakukan dengan melibatkan masyarakat untuk memperkenalkan teknologi ini sekaligus menghimbau masyarakat untuk bisa memanfaatkan teknologi fermentasi batang semu pisang dalam pembuatan pakan ternak babi sehingga mendapatkan produk daging yang syarat gizi sesuai dengan permintaan pasar. Oleh karena itu dilakukan kegiatan berjudul "Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan Pakan Ternak Babi Fermentasi Berbahan Batang Semu Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Di Desa Lengkosambi Timur Kecamatan Riung Kabupaten Ngada".

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan metode pelatihan di mana pemateri memberi pemahaman kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi disusul kemudian demonstrasi oleh pemateri yang diikuti oleh peserta. Mekanisme pelaksanaan kegiatan Pengabdian ini, dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Survey lokasi dengan tim pengabdian di Desa Lengkosambi Timur Kecamatan Riung Kabupaten Ngada.
2. Koordinasi dengan pihak-pihak terkait pelaksanaan kegiatan penyuluhan, untuk melaporkan kegiatan yang di laksanakan menentukan waktu dan tempat pelaksanaan penyuluhan.
3. Membuat undangan mengetahui kepala kampung, dan selanjutnya mendistribusikan undangan kepada peternak yang di tetapkan sebagai responden dalam kegiatan penyuluhan dan beberapa pihak terkait seperti PPL dan penyuluh.
4. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penyuluhan.
5. Pertemuan dengan calon mitra pengabdian yaitu Kelompok Tani masyarakat Desa Lengkosambi Timur kecamatan Riung kabupaten Ngada".
6. Tahap pelaksanaan kegiatan sosialisasi: Kegiatan ini diawali dengan penyuluhan di lakukan selama satu hari dengan menggumpulkan semua responden pada tempat pelaksanaan penyuluhan agar mereka lebih memahami teori dan praktek yang di sampaikan pada saat penyuluhan teknologi fermentasi menggunakan bahan batang semu pisang. Pada tahapan ini dilakukan pola pendampingan kepada peserta melalui simulasi pembuatan pakan fermentasi limbah batang semu tanaman pisang.

Pelaksanaan fermentasi: Pemilihan Teknik fermentasi adalah metode yang paling mudah dan aplikatif dengan menggunakan bahan-bahan yang murah dan mudah didapatkan di lokasi kegiatan. Bahan utama adalah limbah batang semu tanaman pisang, dedak, jagung giling, dedaunan hijau

(kangkung, lamtoro), ampas tahu, EM4, karung beras bekas, tali rafia, kantong plastik, garam kasar, dan molases atau gula merah. Alat yang dibutuhkan adalah terpal, parang, ember, drum plastik berukuran besar, timbangan, wadah air mineral bekas sebagai alat ukur, dan pengaduk. Untuk mencapai hasil yang maksimal, maka dilakukan berdasarkan cara sebagai berikut:

1. Melarutkan 300 cc Suplemen Organik Cair (SOC) atau EM4 sebanyak 3 tutup botol kedalam 1 liter airtambahkan 100 gramgula pasir diaduk sampai larut atau disesuaikan. Larutan ini didiamkan selama 15 menit.
2. Bahan-Bahan berupa batang pisang, di potong-potong 5 cm, di atas alas terpal. Kemudian campurkan kedalam batang pisang tersebut masing-masing dedak, ampas tahu, dedaunan hijau (kangkung atau lamtoro), garam lalu campur dan aduk hingga merata. Larutan fermentasi Suplemen Organik Cair (SOC), dimasukan kedalam gembor dan disiram kedalam campuranpakan secara merata sambil diaduk..
3. Masukan bahan tersebut kedalam tong plastik atau drum plastik dan di tutup rapat (anaerob) selama 3-4 hari atau selam 21 hari. Setelah 3 – 4 hari atau 21 hari fermentasi dengan ciri –ciri fermentasi baik adalah seperti: bahan fermentasi terasa hangat atau suhu dalam pakan meningkat, terjadi perubahan warna pada bahan fermentasi yang dibuat, bahan fermentasi yang tadinya kaku atau kasar akan menjadi lunak atau empuk atau lapuk, aroma tape. Selanjutnya pakan fermentasi dapat diberikan pada ternak babi.
4. Hal yang diperhatikan dalam proses fermentasi adalah bahan fermentasi jangan terkena sinar matahari langsung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di kelompok tani masyarakat Desa Lengkosambi Timur, Kec. Riung, Kab. Ngada Nusa Tenggara Timur menunjukkan hasil yang baik. Hal ini terlihat dari respon anggota kelompok yang tinggi yang ditunjukkan dengan kehadiran peserta kegiatan dalam penyuluhan atau ceramah, diskusi, penyuluhan dan pelatihan pembuatan pakan ternak babi fermentasi berbahan batang semu pisang (*Musa paradisiaca* L.) di lokasi. Semua kegiatan ini dilakukan secara bersama-sama dan saling belajar satu sama lain. Pakan ternak babi fermentasi berbahan batang semu pisang dapat digunakan oleh anggota kelompok atau oleh masing-masing anggota secara mandiri untuk diberi kepada ternak babi yang banyak dipelihara oleh masyarakat.



(1)



(2)

Gambar (1) Sosialisasi Awal Kegiatan Pengabdian, (2) Sosialisasi Awal oleh Praktisi Pertanian



(3)



(4)

Gambar (3) dan (4) Masyarakat yang Menghadiri Sosialisasi Awal

Kegiatan Pengabdian ini menggunakan metode ceramah dan demonstrasi. Saat dilakukan ceramah, masyarakat diberikan materi berupa fermentasi pakan dan prosedur fermentasi pakan dari batang semu pisang untuk ternak babi.



Gambar (5). Brosur Materi Fermentasi Pakan Berbahan Dasar Batang Semu Pisang

Setelah proses sosialisasi maka selanjutnya dilakukan demonstrasi prosedur pembuatan pakan fermentasi berbahan dasar batang semu pisang yang langsung dilakukan dengan mengajak masyarakat turut serta dalam proses demonstrasi sambil peserta lain menyaksikan. Berikut hasil demonstrasi:



(6)



(7)



(8)

Gambar (6) Persiapan Bahan Batang Semu Pisang yang Sudah Dicacah, (7) Bahan Fermentasi Berupa Dedak, Batang Semu Pisang, Daun – Daun Hijau dan Gula Pasir, (8) EM4



(9)



(10)



(11)

Gambar (9) Pencampuran Gula dan EM4 Sebagai Larutan Fermentasi, (10) Penyiraman Larutan Fermentasi ke Batang Semu Pisang dan Daun – Daun Hijau yang Sudah Dicacah, (11) Pencampuran Secara Merata dengan Cara Diremas dengan Tangan



(12)



(13)



(14)

Gambar (12) Proses Demonstrasi Disaksikan Peserta Sosialisasi, (13) Penyimpanan Pakan yang Sudah Dicampur ke dalam Wadah Fermentasi, (14) Hasil Fermentasi Setelah 4 Hari

Hasil kegiatan pengabdian sangat dirasakan baik dan bermanfaat oleh peserta karena para peserta dapat belajar tentang cara membuat pakan ternak babi fermentasi berbahan batang semu pisang, peserta dapat memanfaatkan bahan dasar batang semu pisang yang ada di sekitar rumah dan hanya dengan cara dan peralatan yang sederhana peserta dapat membuat pakan ternak babi dengan metode fermentasi anaerob ini secara mandiri di rumah masing-masing. Selain itu kegiatan ini memberi informasi dan motivasi kepada peserta tentang pentingnya memberi pakan pada ternak babi yang memenuhi nutrisi tanpa dimasak, karena proses pemasakan pakan ternak justru mengurangi nutrisi pakan yang akan diterima oleh ternak babi. sehingga dengan metode fermentasi ini dapat menghemat waktu dan tenaga dalam proses pemeliharaan ternak babi, kemudian limbah lingkungan seperti sayur mayur dan buah – buahan juga dapat digunakan untuk diolah menjadi pakan fermentasi sehingga tidak ada limbah lagi yang terbuang, dan istimewa bagi kesehatan manusia yang akan mengonsumsi daging terak babi juga nutrisinya akan bagus karena daging yang sehat diperoleh dari ternak yang sehat pula. Kegiatan pembuatan pakan ternak babi fermentasi berbahan batang semu pisang oleh kelompok ini dapat menjadi salah satu kegiatan para anggota dalam rangka peningkatan gizi ternak dan penambahan pendapatan rumah tangga.

Produksi pakan fermentasi yang dihasilkan dapat dijadikan suatu kebiasaan baru bagi anggota kelompok tani masyarakat Desa Lengkosambi Timur, Kec. Riung, Kab. Ngada Nusa Tenggara Timur. Dilihat dari perkembangan dan antusias para anggota kelompok tani ini dapat diyakini bahwa tujuan program kegiatan pengabdian masyarakat yaitu tercapainya kelompok yang lebih produktif secara manajemen waktu dan ekonomi. Bila usaha pakan fermentasi ternak ini mengalami perkembangan maju maka pendapatan para anggota kelompok pada khususnya maupun masyarakat pada umumnya meningkat dan hidup seluruh anggota keluarga lebih sejahtera. Hal ini sangat tergantung dari komitmen para anggota untuk selalu menggunakan pakan fermentasi untuk mendapatkan produk berupa ternak yang sehat dengan daging yang berkualitas serta sangat baik untuk kesehatan manusia.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang sosialisasi dan pelatihan pembuatan pakan ternak babi fermentasi berbahan batang semu pisang (*Musa paradisiaca* L.) di desa Lengkosambi Timur Kecamatan Riung Kabupaten Ngada dapat disimpulkan bahwa:

1. Penyuluhan dan pelatihan pembuatan pakan ternak babi fermentasi berbahan batang semu pisang (*Musa paradisiaca* L.) Nusa Tenggara Timur dilakukan dengan baik dan menghasilkan produk pakan fermentasi yang dapat dimanfaatkan baik oleh anggota kelompok maupun oleh masyarakat NTT umumnya.
2. Penerapan teknologi fermentasi yang tepat dalam pembuatan pakan ternak, dimulai dari persiapan alat dan bahan, pemilihan batang semu pisang sebagai bahan dasar pembuatan pakan ternak fermentasi, tahapan dalam pembuatan pakan fermentasi yang benar dan pemanenan POC hasil fermentasi mempunyai nilai tambah yang tinggi yaitu sebagai pakan fermentasi yang sangat dianjurkan saat ini untuk menunjang nutrisi pakan ternak sehingga menghasilkan produk daging yang berkualitas. Semuanya untuk kesehatan ternak sendiri, lingkungan dan terutama bagi kesehatan manusia yang akan mengonsumsi daging ternak babi.

UCAPAN TERIMA KASIH (Bila Perlu)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan tinggi atas kepercayaannya menerima rencana kegiatan ini untuk di danai pada TA 2024. Serta Pimpinan Universitas Nusa Cendana, mulai dari Rektor, Pembantu Rektor Bidang Akademik, Ketua Lembaga Pengabdian dan staf, Dekan FST Undana atas dukungan moril dan arahan yang konstruktif dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Diterjemahkan oleh R. Muwarni. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bolsen, K.K., G. Ashbell., and J.M. Wilkinson, 1992. Silage Additives in Biotechnology in Animal Feed and Animal Feeding. R.J. Wallace and A. Chesson Eds. VCH, Weinheim.
- Cahyono, B. (2009). Pisang, Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 112 hlm.
- Cecci. I.H., P. Tatli., F. Gurdoganand N. Birben. 2001. The Effect on The Digestibility Nutrients Matter and Metabolism in The Ruminant. University of New England, Armidale. Australia.
- Febrina, D., Sadarman, dan Jati, P.Z. 2022. Penuntun Praktikum Nutrisi Ruminansia. Universitas Islam Negeri Sultan syarif Kasim Riau. Fakultas Pertanian dan Peternakan.
- Hermanto, 2001. Pakan Alternatif Sapi Potong. Dalam Kumpulan Makalah Lahirnya Kajian Teknologi Pakan Ternak Alternatif. Pakan Ternak Alternatif. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Dispet Provinsi Jatim. Surabaya.
- Ishida, M., and A.O. Hasan, 1992. Effect of Urea Treatment Level on Nutritive Value of Oil Palm Fronds Silage in Kedah – Kelantan Bulls. Interaksi Proceeding of The 6th AAAP Animal Science Congress, Vol. 3. AHAT, Bangkok. P. 66.
- Preston dan J. A. Leng, 1987. Drought Feeding Strategies Theory and Practice. Feed Valley Printery, New South Wales. Hal 15.
- Sapienza, D.A., and K. Bolsen, 1993. Teknologi Silase. Diterjemahkan oleh Rini Budiastiti. Pioneer – Hi- Bred International Inc.
- Sormin, Roslin E. M., Intje Picauly., and Ina Debora Ludji. 2016. "Jurnal MIPA FST UNDANA, Volume 20, Nomor 1, April 2016." Jurnal MIPA FST UNDANA 20(April).