

KANDUNGAN NUTRISI BISKUIT ELA SAGU FERMENTASI DENGAN MIKRO ORGANISME LOKAL (MOL) SEBAGAI PAKAN TERNAK RUMINANSIA

NUTRITIONAL CONTENT WASTE OF SAGO BISCUIT FERMENTED WITH LOCAL MICRO ORGANISMS (MOL) AS RUMINANT DIED

Bryan Meyk¹, Godlief Joseph^{2*}, Lily Joris³

^{1,2,3}Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon

Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon, 97233

^{*)}Email Korespondensi: godlieffjoseph@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan nutrisi biskuit ela sagu yang difermentasi menggunakan Mikro Organisme Lokal (MOL) sebagai alternatif pakan ternak ruminansia. Bahan dasar yang digunakan adalah ela sagu yang difermentasi dengan mikro organisme lokal (MOL) untuk meningkatkan nilai gizi dan daya cerna sebagai pakan ternak. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu: lemak kasar, protein kasar, serat kasar dan kadar abu dan Beta-N dan rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi dengan MOL dapat meningkatkan kandungan nutrisi biskuit ela sagu, terutama dalam hal kadar protein dan pencernaan serat, sehingga biskuit ini berpotensi sebagai pakan tambahan yang baik bagi ternak ruminansia. Kesimpulan ini menyatakan bahwa penggunaan ela sagu fermentasi dengan MOL sebagai bahan pakan dapat mendukung efisiensi dan keberlanjutan dalam pemberian pakan pada sistem peternakan ruminansia.

Kata kunci: Kandung Nutrisi, Biskuit Ela Sagu Fermentasi, Mikro Organisme Lokal, Pakan Ternak Ruminansia.

ABSTRACT

This research aims to analyze the nutritional content waste of sago biscuits fermented using Local Micro Organisms (MOL) as an alternative ruminant died. The basic ingredient used is waste of sago which is fermented with local micro organisms (MOL) to increase its nutritional value and digestibility as animal feed. The variables observed in this research were: crude protein, crude fiber, crude fat and ash content and Beta-N and the experimental design used was a descriptive design. The research results show that fermentation with MOL can increase the nutritional content of ela sago biscuits, especially in terms of protein content and fiber digestibility, so that these biscuits have the potential to be a good additional feed for ruminants. This conclusion shows that the use of fermented sago palm with MOL as a feed ingredient can support efficiency and sustainability in feeding in ruminant farming systems.

Keywords: Nutritional Content, Waste Of Sago Biscuit Fermented, Local Micro Organisms, Ruminant Died

PENDAHULUAN

Peternakan ruminansia pedaging usahanya, seperti kambing, domba dan sapi potong sangat penting dalam memenuhi pupuk dan kebutuhan daging. Selain itu, pembangunan usaha ini juga dapat memberikan banyak lapangan kerja, memanfaatkan limbah dari pertanian atau industri, menghemat devisa, dan memperbaiki kesejahteraan rakyat. Terkait dengan kebutuhan daging, pemerintah sudah meluncurkan program swasembada daging nasional, tetapi program ini belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Oleh karena itu, masih terjadi peningkatan impor daging untuk memenuhi

kebutuhan tersebut. Dengan semakin banyak impor daging, hal ini dapat menjadi jebakan pangan. Maka, diperlukan promosi usaha penggemukan ruminansia pedaging perlu di galakan.

Pakan merupakan elemen krusial dalam keberhasilan kegiatan peternakan, termasuk dalam pengelolaan ruminansia untuk daging. Di Maluku belum ada usaha peternakan ruminansia pedaging yang dilakukan secara profesional. Yang ada hanyalah usaha peternakan yang dilakukan secara sambilan. Sistem pemberian pakan hanya menggunakan rumput lapangan tanpa memberikan makanan tambahan atau konsentrat. Hal ini di sebabkan antara lain karena pengetahuan dan ketrampilan peternak dalam memanfaatkan limbah pertanian masih terbatas. Indonesia adalah negara agraris yang menghasilkan limbah pertanian yang berlimpah yang belum di dimanfaatkan. Salah satu jenis limbah pertanian yang belum sepenuhnya dimanfaatkan secara maksimal pada pakan ternak adalah limbah yang berasal dari pengolahan tepung sagu berupa padatan yang di Maluku dikenal dengan nama ela sagu, saat ini, limbah sagu yang ada di lokasi-lokasi produksi sagu masih belum digunakan dan di biarkan menumpuk begitu saja sehingga mencemari lingkungan sekitar. Ampas sagu mengandung banyak karbohidrat yang bisa digunakan sebagai sumber energi. Penggunaan limbah sagu yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pakan, yang dapat menurunkan pencemaran lingkungan sekaligus menyediakan makanan untuk hewan ternak. (Muhsafaat, Sukria, & Suryahadi, 2015)

Masalah dalam menggunakan limbah pertanian sebagai pakan ternak adalah kualitasnya yang rendah dan mengandung serat kasar yang tinggi, rendah kandungan protein dan kecernaannya oleh karena itu, kualitas limbah perlu di tingkatkan melalui terknik fermentasi. Bahan yang dapat di gunakan sebagai bahan fermentasi adalah mikro organisme lokal (MOL). Produk ini dapat membantu mengatasi masalah kebutuhan pakan ruminansia pedaging yang murah, tersedia sepanjang tahun dan berkualitas tinggi,. Bentuk produk dimaksud adalah biskuit pakan ternak. Biskuit pakan ternak merupakan teknologi pengolahan pakan yang di harapkan dapat menjawab kendala dari para peternak karena merupakan produk baru dalam pengolahan makanan khusus untuk ternak ruminansia. Pemanfaatan biskuit makanan untuk pakan ternak didasarkan pada prinsip bahwa bentuknya menyerupai biskuit makanan dan terbuat dari material serat terutama tanaman hijau. Biskuit pakan digunakan untuk memberikan pakan segar kepada ternak ruminansia sehingga mereka dapat memanfaatkannya ketika jumlah dan kualitas hijauan terbatas (Firki, 2010). Penggunaan sumber daya lokal sebagai makanan alternatif yang efisien akan memengaruhi produksi hewan ternak yang maksimal. Diperlukan suatu evaluasi pakan ternak ruminansia dengan mengandalkan sumber pakan lokal untuk meningkatkan efisiensi dan optimalitas dalam produksi ternak (Sangadji, Patty, & Salamena, 2019)

Ampas sagu mengandung banyak karbohidrat yang tinggi yang bisa digunakan sebagai sumber energi. Disisi lain pemanfaatan ela/ampas sagu digunakan sebagai pakan untuk membantu

mengurangi pencemaran lingkungan akibat menumpuknya limbah produksi sagu dan mengatasi masalah ketersediaan pakan ternak (Muhsaat ddk, 2015). Walaupun ampas /ela sagu mempunyai potensi besar sebagai pakan ternak, terkadang terkendala pada kandungan serat kasar yang tinggi, terutama lignin. Serat kasar terdiri dari karbohidrat yang tidak bisa dicerna oleh enzim pencernaan yang umumnya terdiri dari lignin, hemiselulosa dan selulosa. Dari tiga jenis serat kasar yang ada, lignin merupakan serat kasar yang sangat sulit dicerna sehingga berdampak pada nilai manfaat atau kegunaan bahan tersebut sebagai pakan. Untuk mengatasi hal ini perlu dicari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan memecah ikatan lignoselulosa menjadi komponen yang dapat dimanfaatkan. Ini berarti membutuhkan proses pengolahan sebelum diberikan sebagai pakan bagi ternak (Sangadji et al,2019).

Salah satu cara proses fermentasi yaitu mengolah ela sagu menjadi lebih muda dicerna, karena dapat menyebabkan perubahan secara fisik, kimia maupun biologinya. Biscuit pakan ternak merupakan salah satu inovasi bentuk baru produk pengolahan pakan. Untuk membuat biscuit pakan dibutuhkan bahan perekat. Salah satu bahan perekat yang biasa digunakan adalah molases. Molases merupakan limbah pabrik gula yang mengandung karbohidrat sebagai sumber energy dan digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan biskuit (Saryatmo dan Sugiyanti, 2021).

Berdasarkan uraian di atas maka peningkatan mutu ela sagu (metroxylon sp) melalui teknologi fermentasi dengan molases dan di formulasikan dalam bentuk buscuit sebagai pakan ternak ruminansia merupakan hal yang menarik untuk dikaji. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan nutrisi biscuit ela sagu yang difermentasikan dengan Mikro Organisme Lokal (MOL) sebagai pakan tambahan ternak ruminansia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Ternak Potong dan Kerja, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon sebagai penelitian eksperimen. Dari Maret sampai April 2023, untuk membuat biscuit. Analisis Kandungan biscuit ela sagu fermentasi dengan mol sebagai pakan ternak ruminansia dilaksanakan di Laboratorium pusat penelitian Sumber Daya Hayati dan Bioteknologi, IPB Bogor. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Ela Sagu Fermentasi dengan mikro organisme lokal (MOL) , molasses dan air. Alat yang digunakan antara lain Timbangan digital, stopwatch, alat giling, alat cetak, wadah pencampuran, sendok pencampur, Oven, plastik bening, alat tulis menulis.

Prosedur kerja yang dilakukan dalam pembuatan biscuit sebagai berikut :

1. Ela sagu yang telah di fermentasi dengan mol kemudian digiling hingga berbentuk tepung (mash).

2. Ela sagu yang sudah digiling kemudian di timbang sebanyak 1kg lalu di masukan kedalam wadah pencampuran selanjutnya di tambakan molasses sebanyak 200 ml dan air sebanyak 1500 ml, kemudian di campur merata dan di masukan kedalam cetakan. Cetakan berupa pipa paralon 4 inci dengan alas dari formika. Sesudah itu dipanaskan di oven produk ekonomi biru pada suhu 60°C selama 3 hari, lalu dinginkan pada suhu kamar dan dipacking. Biskuit yang sudah kering di kirim untuk dianalisa kandungan nutrisinya.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah : protein kasar, serat kasar, lemak kasar, kadar abu dan Beta-N. Rancangan percobaan yang di gunakan yaitu rancangan deskriptif. Metode analisa kandungan zat gizi biskuit menggunakan metode (AOCA = . Association of Official Analytical Chemist.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pakan ternak diketahui kandungan nutrisinya dilakukan melalui analisa proksimat. Ini adalah teknik kimia untuk menganalisis komposisi kimia dan manfaat pakan ternak (Kusnijasanti, 2016). Hasil analisa zat-zat gizi yang terkandung dalam biskuit ela sagu fermentasi mikroorganisme (MOL) dapat dilihat pada Tabel1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi biskuit ela sagu Fermentasi MOL dan biskuit ela sagu fermentasi Probian (sebagai bahan bandingan)

Biskuit	Protein	Abu	Serat kasar	Lemak	BETN	Keterangan
Biskuit ela sagu fermentasi MOL	12,37	24,96	4,19	1,59	53,09	Data primer 2023
Biskuit ela sagu fermentasi PROBIOTIK	9,20	12,68	16,80	1,51	51,07	Data Sukardi 2020
Ela sagu	3,38	12,43	12,44	1,01		

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2023.

a. Kandungan protein

Protein merupakan zat pembentuk tubuh ternak karena berpengaruh terhadap perkembangan peternakan. Protein yang memiliki kandungan tinggi dalam pakan menandakan bahwa pakan tersebut berkualitas baik. (Sulaksana dan Munandar 2013). Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada biskuit ela sagu fermentasi MOL diperoleh nilai kandungan protein sebesar 12,37. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dengan menggunakan fermentor Probiotik diperoleh nilai protein lebih rendah yaitu sebesar 9,20. Ini menunjukkan bahwa fermentasi ela sagu dengan fermentor MOL dapat meningkatkan kandungan protein biskuit. Bidura DKK (2017) menyatakan bahwa keuntungan dari fermentasi adalah merubah protein dalam bentuk makro molekul diubah menjadi protein dalam

bentuk mikro molekul untuk memudahkan pencernaan ternak. Ampas /ela sagu masih terbatas digunakan sebagai pakan ternak karena serat kasar tinggi dan protein rendah. Diperlukan fermentasi untuk meningkatkan kualitasnya.

Kandungan yang tinggi protein pada produk biscuit ini diduga disebabkan oleh karena pengaruh mikroorganisme lokal yang ada pada sagu yang telah mengalami fermentasi. Biasanya dalam MOL terdapat lebih dari satu jenis mikroorganisme seperti *Azospirillum* sp, *Rhizobium* sp, *Pseudomonas* sp, *Azotobacter* sp, *Bacillus* sp, dan bakteri pelarut phosphat. Pertumbuhan mikroba meningkat seiring dengan peningkatan protein, karena tubuh mikroba mengandung elemen nitrogen. (Muhsafaat et al., 2015). Ampas sagu memiliki kandungan protein kasar 1,0 %; abu 4,1 %; serat kasar 14,8 % dan pati 65,7 %; (McDonald et al., 2011). Menurut Latuconsina (2015), sagu memiliki kandungan selulosa 20 %, lignin 21 % dan karbohidrat 65,7 %. Rianza et al (2019) menyatakan bahwa ampas sagu mengandung serat kasar sebesar 30,14% dan protein kasar 4,37%. Komposisi nutrisi ampas sagu dapat ditingkatkan kualitasnya dengan melakukan proses perubahan secara fisik, kimiawi dan biologi dengan teknologi fermentasi. Hasil penelitian Fransiska DKK (2012) menunjukkan bahwa kadar protein ampas sagu meningkat setelah difermentasi dengan *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger* dibandingkan tanpa fermentasi. Kadar protein kasar meningkat ketika waktu inkubasi bertambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar protein memilikirentang nilai 3,34 samapi dengan 16,27%.

Dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kandungan serat kasar biscuit ela sagu yang difermentasi dengan MOL lebih rendah sebesar 4,19% dibandingkan dengan kandungan serat kasar dalam biscuit ela sagu dengan fermentor probiotik sebesar 16,80%. Demikian juga dengan kandungan ela sagu yang dilakuakn fermentasi sebesar 12,44. Hal ini diduga disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi pemecahan serat kasar ela sagu oleh bakteri pencernaan serat kasar dimana MOL kandungannya *Lactobacillus* sp., *Azotobacter* sp., ragi, mendekomposisisi selulosa dan bakteri photosynthetic serta jamur/fungi yang fungsinya untuk mendekomposisi senyawa-senyawa organik. Hal sesuai penelitian dari Superianto dkk,(2018) bahwa proses fermentasi dapat menurunkan serat kasar mencapai 25,68 persen. Diperlukan fermentasi dengan mikroorganisme untuk meningkatkan kualitas pakan. Mikroorganisme ini membantu mempercepat proses pemecahan serat jerami padi supaya bisa lebih mudah dicerna oleh ternak.

Hasil penelitian dari Fajar dkk (2022) menunjukkan bahwa fermentasi ampas sagu dengan metode kimia, yaitu dengan menambahkan urea, dapat mempengaruhi protein kasar dan serat kasar ampas sagu. Dengan menambahkan urea sebanyak 55% pada ampas sagu setelah 3 hari fermentasi, kadar protein kasar meningkat dan kadar serat kasar menurun.

2. Kadar abu

Umumnya, kadar abu mencerminkan jumlah material anorganik yang tersisa setelah produk dibakar. Parameter ini juga mempengaruhi kualitas produk pakan. Kadar abu mengindikasikan jumlah mineral yang terdapat dalam pakan. Semakin tinggi kadar abu, semakin banyak mineral yang ada dalam pakan. Meskipun begitu, dalam menilai kualitas pakan, penting untuk mengendalikan jumlah abu yang terkandung di dalamnya. Kadar abu menurut standar SNI untuk ruminansia sebesar 12% (SNI 3148-2:2017).

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan ada peningkatan kadar abu yang cukup tinggi (24,96) dari hasil fermentasi dengan MOL dibandingkan hasil fermentasi menggunakan probiotik (12,68) maupun ela sagu murni tanpa perlakuan (12,43). Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi peningkatan kadar abu di atas ambang batas, oleh karena itu dalam pemberian kepada ternak harus dicari solusi untuk menekan atau mengurangi efek negative kelebihan kadar abu. Menurut penelitian Sudarmadji dan Bambang (2003), kandungan abu dalam pakan berkaitan dengan kandungan mineral yang ada di dalamnya. Semakin banyak abu, mineralnya semakin tinggi. Tetapi jangan terlalu banyak memberikan mineral kepada ternak karena tubuh hanya membutuhkan jumlah yang sedikit. Sehingga kadar abu dalam pakan perlu sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk kebutuhan pakan ternak.

Kadar abu yang tinggi dapat menyebabkan keracunan pada ternak, oleh sebab itu kandungan abu dalam pakan ternak harus dijaga agar tidak melebihi 15%. Semakin banyak abu, maka akan banyak mineral di dalamnya. Mineral dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh tubuh dan merupakan zat anorganik. Meskipun dalam jumlah kecil, pakan ternak harus mengandung mineral yang dibutuhkan. Di dalam rumen ternak ruminansia ada berbagai mikroba termasuk bakteri yang memproduksi enzim untuk mencerna makanan organik agar dapat tumbuh, tetapi tidak ada mikroba di rumen ternak ruminansia yang memproduksi enzim yang digunakan untuk mencerna mineral, sehingga hanya makanan organik yang dapat diurai oleh mikroba dalam rumen hewan ruminansia. (Ringgitaa dkk, 2015).

3. Kandungan Serat kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat yang tidak bisa dicerna oleh tubuh, tapi bermanfaat bagi kesehatan saluran pencernaan. Serat kasar biasanya terdiri dari selulosa, lignin, hemiselulosa, kutin, dan pentosan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kandungan serat kasar hasil penelitian yang merupakan hasil fermentasi ela sagu menggunakan MOL lebih rendah (4,19) dibandingkan dengan ela sagu (12,44) dan ela sagu hasil fermentasi menggunakan probiotik (16,80). Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme yang terkandung dalam MOL mampu merubah serat kasar menjadi lebih rendah. Hasil ini selaras dengan hasil penelitian dari Amana dkk (2022) yang menyatakan bahwa selama fermentasi, senyawa kompleks dalam jerami padi terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana. Ini sesuai dengan pandangan Widayati et al. (1996) yang mengatakan

tujuan fermentasi adalah memutus ikatan kompleks lignoselulosa dan menghasilkan selulosa yang dapat dipecah oleh enzim selulase dari mikroba.

Penurunan serat kasar selama fermentasi menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) terjadi karena proses degradasi serat oleh enzim-enzim yang dihasilkan mikroorganisme dalam MOL. Berikut penjelasannya dimana Aktivitas Enzim Pendegradasi Serat: Mikroorganisme dalam MOL, seperti bakteri dan jamur, menghasilkan enzim-enzim seperti selulase, hemiselulase, dan ligninase yang mampu memecah komponen serat kasar, seperti selulosa dan hemiselulosa, menjadi komponen yang lebih sederhana (seperti glukosa). Proses ini mengurangi kadar serat kasar pada bahan yang difermentasi. Selanjutnya pemecahan Polimer Menjadi Molekul Sempel: Selulosa dan hemiselulosa adalah polimer yang sulit dicerna oleh sebagian besar organisme. Enzim yang dihasilkan mikroorganisme menghidrolisis polimer ini menjadi molekul gula sederhana, yang lebih mudah diakses dan dikonsumsi oleh mikroorganisme serta organisme lain. Yang pada akhirnya terjadi Penurunan Kadar Serat karena Saat fermentasi berlangsung, komponen-komponen serat kasar terurai sehingga kadar serat kasar yang tersisa pada akhir proses fermentasi menjadi lebih rendah. Peningkatan Ketersediaan Nutrisi: Dengan penurunan kadar serat kasar, bahan hasil fermentasi menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak atau organisme lain yang akan mengonsumsinya. Hal ini juga meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna dari bahan pakan atau bahan organik tersebut. Jadi, fermentasi dengan MOL sangat efektif dalam menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan kualitas nutrisi bahan yang difermentasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa biskuit ela sagu yang difermentasikan dengan mikro organisme lokal (MOL) mempunyai kandungan nutrisi yakni protein, serat kasar, lemak, kadar abu, BETN masih dalam batas yang wajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amana L. , Stefanus Siob , dan G. F. Birac. 2022. Pengaruh Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) Cairan Rumen Sapi Pada Level Inokulum yang Berbeda terhadap Nilai Kandungan Serat Jerami Padi Terfermentasi. 7 (2) 19-22 Journal of Animal Science International Standard of Serial Number 2502-1869 L. Aman et al. / Journal of Animal Science 7(2) 19–22 19 <https://sinta.kemendibud.go.id/>
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Standar Nasional Indonesia Nomor 3148.2 “Pakan Konsentrat – Bagian 2 : Sapi Potong”.
- Daryatmo, J., & Sugiyanti, S. (2021). Kualitas fisik biskuit pakan yang berbeda bahan penyusunya. Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan, 6(1), 1-8 , <https://jurnal.umper.ac.id>

- Fajar Syadik , Satria , Youlan (2022) Kandungan Protein dan Serat Kasar Ampas Sagu (Metroxylon sago) dengan Metode Kimia sebagai Alternatif Pakan Ruminansia. Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan Vol. 3 No. 2 Juni 2022 hal 49 – 54
<https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/jstp>
- Fransiska R., nora idiawati., L.Destiari .2012., pengaruh waktu fermentasi campuran Trichoderma reesidan aspergillus niger terhadap kandungan protein dan serat kasar ampas sagu. Jurnal Untan vol1 no1. Hal 35-39. <http://Jurnal.Untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/898>.
- Latuconsina, M. H. (2015). Batako ringan dengan campuran limbah ampas sagu. Universitas Gadjah Mada.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2011). Animal Nutrition (7th ed.). UK: Pearson. <https://doi.org/10.1038/111651a>.
- Mushsafaat, L. O., Sukria, H. A., & Suryahadi. (2015). Kualitas protein dan komposisi asam amino ampas sagu hasil fermentasi Aspergillus niger dengan penambahan urea dan zeolit. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 20(2), 124–130. <https://doi.org/10.18343/jipi20.2124>
- Rianza R., Denny Rusmana, Wiwin Tanwiriah. 2019. Penggunaan ampas sagu fermentasi sebagai pakan ayam kampung super fase starter Jurnal Ilmu Ternak, Vol 19(1):36-44 Published by Fakultas Peternakan UNPAD. <http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak>.
- Ringgitaa A., Liman b dan Erwanto. Estimasi kapasitas tampungan dan potensi nilai nutrisidaun nenas di Pt, GGP. Sebagai pakan ternak. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3(3): 175-179, Agustus 2015. <https://portalgaruda.fti.unissula.acid>
- Sangadji, I., Patty, C. W., & Salamena, J. F. (2019). Kandungan serat kasar ampas sagu hasil fermentasi jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus) dengan penambahan urea. Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman, 7(1), 20–25. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2019.7.1.20-25>
- Sudarmadji, S. Dan H. Bambang. 2003. Prosedur Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Superianto, S., A.E.harahap dan A.Ali. nilai nutrisi limbah kol dengan penambahan dedak padi dan lama fermentasi yang berbeda . jurnal sains peternakan Indonesia no.2.(2018) 172-181. <https://repository.uin-suska.ac.id>.
- Widayati, E. Dan Y. Widalestari. 1996. Limbah Untuk Pakan Ternak. Trubus Agrisana. Surabaya