

## Uji Kualitas Fisik dan Nilai pH Silase Pakan Komplit Berbahan Dasar Jerami Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Azolla (*Azolla pinnata*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia

Ricky Sandi\*, Muhammad Jurhadi Kadir, Rasbawati

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare

\*e-mail: ikysandi5@gmail.com

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima 11 April 2022  
Hasil revisi diterima 01  
Juni 2022  
Diterbitkan 1 Juni 2022  
Publish online 1 Juni 2022

Kata-kata kunci:

Azolla;  
Jerami jagung;  
Silase pakan komplit;  
Kualitas fisik;  
pH;

DOI:

10.47030/trolija.v2i1.353

### ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 April 2022  
Received in revised from  
01 June 2022  
Accepted 1 June 2022  
Available online 1 June  
2022

Key words:

Azolla;  
Corn straw;  
Complete feed silage;  
Physical quality;  
pH;

DOI:

10.47030/trolija.v2i1.351

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan nilai pH silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan Azolla (*Azolla pinnata*) sebagai pakan ternak ruminansia. Menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. S1 (jerami jagung 50% + azolla 30% + pakan tambahan 20%), S2 (jerami jagung 50% + azolla 25% + pakan tambahan 25%), S3 (jerami jagung 50% + azolla 20% + pakan tambahan 30%) dan S4 (jerami jagung 50% + azolla 15% + pakan tambahan 35%). Hasil Sidik ragam menunjukkan bahwa silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung dengan penambahan azolla sebagai pakan ternak ruminansia tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap warna, jamur, aroma dan tekstur (kualitas fisik) dan pH. Disimpulkan bahwa penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada level yang berbeda terhadap silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) tidak berpengaruh terhadap pH dan kualitas fisik silase. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan S1 dengan penambahan azolla sebanyak 25%.

### ABSTRACT

This study aims to determine the physical quality and pH value of complete feed silage made from corn straw (*Zea mays*) with the addition of azolla (*Azolla pinnata*) as ruminant feed. Using a completely randomized design (CRD) method with four treatments and three replications. S1 (corn straw 50% + azolla 30% + additional feed 20%), S2 (corn straw 50% + azolla 25% + supplementary feed 25%), S3 (corn straw 50% + azolla 20% + supplementary feed 30%), and S4 (Corn Straw 50% + Azolla 15% + Additional Feed 35%). The results of the variance test showed that complete feed silage made from corn straw with the addition of azolla as ruminant feed had no significant effect ( $P>0.05$ ) on color, mold, scent and texture (physical quality) and pH. It was concluded that the addition of azolla (*Azolla pinnata*) at different levels to complete feed silage made from corn straw (*Zea mays*) did not affect the pH and physical quality of silage. The best treatment in S1 with the addition of azolla as much as 25%.

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan kebutuhan pokok dari kelangsungan hidup ternak baik dalam kehidupan pokok, produksi dan reproduksi ternak sehingga teknologi dalam pengolahan pakan merupakan solusi utama dalam menghadapi krisis terhadap pakan. Setiap ternak ruminansia membutuhkan pakan yang dari segi kualitas maupun kuantitas dikategorikan baik sehingga kebutuhan hidup kesehariannya dapat tercukupi, maka dari itu dilakukanlah berbagai cara dalam mengolah pakan yang memiliki tingkat nutrisi yang rendah sehingga nutrisinya dapat ditingkatkan salah satunya yaitu pengolahan pakan dalam bentuk fermentasi. Secara umum ketersediaan hijauan pakan ternak juga dipengaruhi oleh iklim, sehingga pada musim kemarau terjadi kekurangan hijauan pakan ternak dan sebaliknya di musim hujan jumlahnya melimpah. Adapun solusinya adalah pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak.

Limbah pertanian merupakan salah satu pakan alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan hijauan, karena relatif mudah diperoleh serta murah. Jerami jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang melimpah dan tidak bersaing dengan manusia, dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif pengganti hijauan. Jerami jagung sudah banyak digunakan oleh para peternak dipedesaan sebagai pengganti hijauan saat musim kemarau. Namun penggunaan jerami jagung memiliki beberapa kelemahan antara lain pencernaan dan protein yang rendah sehingga pemanfaatan jerami jagung tidak optimal. Menurut Donkin *et al.* (2013) jerami jagung segar adalah pakan yang mudah dan murah namun kecernaannya rendah. Maka perlu ada pengolahan untuk meningkatkan nilai guna jerami jagung agar dapat menjadi makanan ternak yang berkualitas yang dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ternak salah satunya diolah menjadi silase pakan komplit. Dengan adanya pengolahan silase diharapkan dapat meningkatkan kualitasnya

serta memperpanjang waktu simpannya dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam pemanfaatan jerami jagung bagi peternak pada musim kemarau untuk bahan pakan alternatif ternak. Yanuartono *et al.* (2020) menyatakan bahwa pembuatan silase jerami jagung lebih ditujukan untuk meningkatkan nilai gizinya sehingga diharapkan dapat meningkatkan performan ternak. Hasil penelitian Trisnadewi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kandungan nutrisi silase jerami jagung yaitu bahan kering 94.68%, bahan organik 92.37%, abu 7.63%, protein kasar 14.86%, serat kasar 21.16%, lemak kasar 6.67%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 43.78% dan *total digestible nutrient* 22.76%.

*Azolla pinnata* merupakan tumbuhan dari genus paku air mengapung suku Azollaceae. *Azolla* dapat tumbuh pada temperatur 15-25°C dan kaya protein yaitu berkisar antara 22-30%. Nutrisi lain yang terkandung di dalam tanaman ini adalah mineral, klorofil, karotin, asam amino, dan vitamin (Rai *et al.*, 2012). Kandungan asam amino esensialnya, terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah (Arifin, 1996). Meski sudah populer sejak awal tahun 1990-an, ternyata belum banyak petani membudidayakan dan memanfaatkan tanaman *azolla* untuk usaha taninya.

Jerami jagung (*Zea mays*) memiliki kandungan serat kasar yang tinggi namun memiliki kandungan nutrisi yang rendah, sehingga dilakukan penambahan bahan pakan berupa *azolla* karena *azolla* memiliki kandungan nutrisi yang tinggi terutama pada proteinnya. Nilai nutrisi *azolla* berupa protein 31,25%, Lemak 7,5%, gula terlarut 3,5% dan serat kasar 13% (Rochdianto, 2008), sehingga penambahan *azolla* pada jerami jagung dilakukan untuk terpenuhinya kebutuhan nutrisi pada jerami jagung. Berdasarkan hal tersebut di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas fisik dan nilai pH silase pakan komplit berbahan dasar jerami

jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla sebagai pakan ternak ruminansia.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, tahap pertama yaitu pembuatan silase pakan komplit dan tahap kedua adalah analisis kualitas fisik silase pakan komplit meliputi jamur, warna, aroma, tekstur dan nilai pH. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare. Bahan yang digunakan antara lain jerami jagung (*Zea mays*), azolla, dedak padi, jagung, mineral mix, EM<sub>4</sub> dan label. Sedangkan alat yang digunakan adalah alat pemotong (parang dan pisau), timbangan, baskom, kantong plastik, *sprayer*, gelas ukur, pipet tetes dan ember plastik.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Perlakuan berupa ransum komplit yang dibuat silase dengan level penggunaan sebagai berikut:

- S1 = 50% jerami jagung+30% azolla+ 19% dedak padi +1% mineral mix
- S2 = 50% jerami jagung+25% azolla+ 24% dedak padi +1% mineral mix
- S3 = 50% jerami jagung+20% azolla+ 29% dedak padi +1% mineral mix
- S4 = 50% jerami jagung+15% azolla+ 34% dedak padi +1% mineral mix

### Parameter Penelitian

#### Kualitas Fisik

Kualitas fisik meliputi: Jamur, warna, aroma dan tekstur. Nilai kriteria yang digunakan berdasarkan Soekanto *et al.* (1980) sebagai berikut:

- a) Jamur, skor 1-3 (3 : tidak berjamur, 2 : berjamur di atas 10% dan 1 : berjamur 75%);
- b) Warna, skor 1-3 (3 : kuning kecoklatan, 2 : kuning kehitaman dan 1 : hitam);

- c) Aroma, skor 1-3 (3 : asam, 2 : tidak asam tidak busuk, 1 : busuk).
- d) Tekstur, skor 4-4,9 (Lembut dan sulit dipisahkan), 3-3,9 (Lembut dan mudah dipisahkan), 2-2,9 (Kasar dan mudah dipisahkan), 1-1,9 (Sangat kasar).

#### Nilai pH

Parameter pH dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria.. Seperti halnya yang dijelaskan oleh Macualay (2004), kualitas pakan fermentasi dapat digolongkan menjadi empat kriteria berdasarkan pH yaitu baik sekali dengan pH 3.2-4.2, baik pH 4.5-4.8 dan buruk pH >4.8. Kualitas pH (skor 1-4): 4 (Baik sekali), 3 (Baik), 2 (Sedang) dan 1 (Buruk). Adapun cara mengukur pH pakan fermentasi yaitu mengambil 10 g pakan fermentasi ditambahkan aquades 20 ml lalu distirer selama 3 menit dan diukur pH menggunakan pH meter.

#### Analisa data

Data diolah secara statistik dengan metode ANOVA menggunakan bantuan program SPSS dan dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk melihat perbedaan terhadap variabel yang diamati. Model matematik rancangan percobaan yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

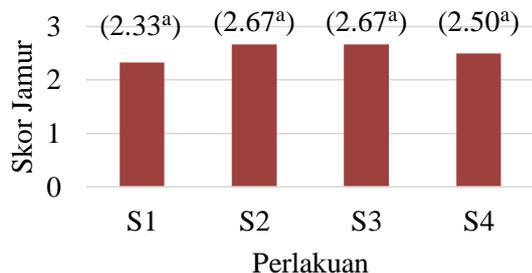
- Y<sub>ij</sub> : Hasil pengamatan perlakuan ke-i dan dengan ulangan ke-j
- μ : Nilai tengah umum
- τ<sub>i</sub> : Pengaruh perlakuan ke-i
- ε<sub>ij</sub> : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Jamur Silase Pakan Komplit

Rataan jamur silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla*) pada

perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rataan jamur silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada perlakuan yang berbeda.

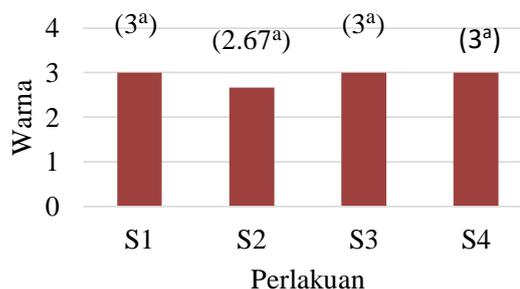
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan S1, S2, S3 dan S4 tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap skor jamur (kualitas fisik) silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung dengan penambahan azolla. Hasil menunjukkan bahwa silase berjamur di atas 10% atau memiliki jamur sedikit namun masih masuk dalam kategori silase yang berkualitas baik. Menurut Ogunade *et al.* (2018) keberadaan jamur dalam silase tidak menghasilkan mikotoksin. Fransiskus (2019) menyatakan bahwa tidak terdapatnya jamur pada pembuatan silase dapat dikategorikan silase dalam kondisi baik. Hal ini dapat disebabkan hilangnya oksigen selama fermentasi sehingga jamur tidak dapat tumbuh dalam kondisi anaerob.

### Warna Silase Pakan Komplit

Rataan warna silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla*) pada perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan S1, S2, S3 dan S4 tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap warna (kualitas fisik) silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan

penambahan azolla (*Azolla pinnata*). Rata-rata warna silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla*) yaitu kuning kecoklatan. Menurut pendapat Suyatno *et al.* (2011) bahwa warna silase yang baik memiliki warna seperti warna aslinya. Menurut Kurniawan *et al.* (2015) bahwa warna silase merupakan salah satu indikator kualitas fisik silase. Warna yang seperti warna asal merupakan kualitas silase yang baik serta silase yang berwarna menyimpang dari warna asal merupakan silase yang berkualitas rendah.

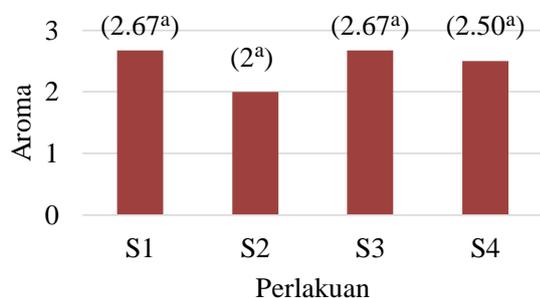


Gambar 2. Rataan warna silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada perlakuan yang berbeda.

Jika temperatur yang tidak terkendali atau suhunya panas dapat menyebabkan warna silase berwarna coklat tua sampai hitam. Hal tersebut menyebabkan turunnya kualitas kandungan nutrisi pakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Gonzalez *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa suhu tinggi selama proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan warna silase, sebagai akibat terjadinya reaksi maillard yang mengubah glukosa dan fruktosa menjadi warna kecoklatan. Menurut oleh Direktorat Pakan Ternak (2012) bahwa kualitas fisik warna silase yang dikatakan baik memiliki warna hijau kekuning-kuningan.

### Aroma Silase Pakan Komplek

Rataan aroma silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla*) pada perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3.

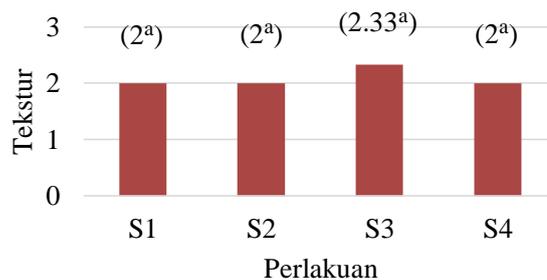


Gambar 3. Rataan aroma silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada perlakuan yang berbeda.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan S1, S2, S3 dan S4 tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap aroma (kualitas fisik) silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla, aroma yang dihasilkan cenderung tidak asam dan tidak busuk. Aglazzyah *et al.* (2020) pada penelitian tentang pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah menyatakan bahwa yang telah dilakukan dimana perlakuan 1% dedak fermentasi menghasilkan sedikit aroma asam menyengat dan bau amonia yang mengindikasikan adanya aktivitas bakteri *Clostridia*. Menurut Saun dan Heinrichs (2008) yang menyatakan bahwa Bakteri *Clostridia* berkembang ketika kondisi anaerob terganggu yang menyebabkan terjadinya proteolisis.

### Tekstur Silase Pakan Komplek

Rataan tekstur silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla pada perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.

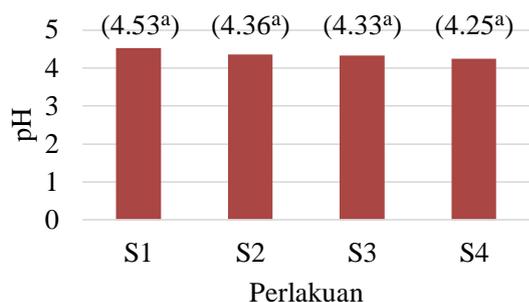


Gambar 4. Rataan tekstur silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada perlakuan yang berbeda.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan S1, S2, S3 dan S4 tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap tekstur (kualitas fisik) silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla, tekstur yang dihasilkan cenderung kasar dan mudah dipisahkan. Hal ini dapat disebabkan karena masih padat/kasar tekstur silase yang dihasilkan dan masih seperti warna dan tekstur aslinya, sejalan dengan pendapat Salim *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa secara umum silase yang baik mempunyai ciri khas yaitu warna masih hijau atau kecoklatan, rasa dan bau asam, nilai pH rendah, tekstur masih jelas, tidak menggumpal dan tidak berjamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur silase pada tiap perlakuan memiliki tekstur yang masih jelas seperti bahan dasar pakan silase dengan tekstur yang padat/kasar. Hasil ini sejalan dengan pendapat Aglazzyah, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa semakin padat tekstur yang dihasilkan atau tekstur silase masih seperti bahan dasarnya menunjukkan silase yang berkualitas baik.

### pH Silase Pakan Komplek

Rataan nilai pH silase pakan komplek berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rataan nilai pH silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada perlakuan yang berbeda.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan S1, S2, S3 dan S4 tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap nilai pH silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla*), pH yang dihasilkan tergolong baik sekali. Hal ini dapat disebabkan rendahnya aktivitas bakteri asam laktat Aglazziyah *et al.* (2020) menyatakan bahwa rendahnya pH silase disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri asam laktat yang memecah substrat karbohidrat menjadi asam laktat. Tujuan pembuatan silase adalah menghasilkan pH rendah agar bakteri clostridia tidak dapat tumbuh dan berkembang dalam media fermentasi.

Menurut Kung dan Nylon (2001) yang menyatakan bahwa pH adalah salah satu faktor penentu keberhasilan fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH terbaik ada pada perlakuan S1 dengan nilai pH sebesar 4, dimana hal tersebut dapat dikategorikan sebagai silase yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanafi (2004) yang menyatakan bahwa kualitas silase dapat digolongkan menjadi empat kriteria berdasarkan pH yaitu baik sekali dengan pH 3.2-4.2, baik pH 4.2-4.5 sedangkan pH 4.5-4.8 dan buruk pH  $>4.8$ .

## KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada level yang berbeda terhadap silase tidak berpengaruh terhadap pH dan kualitas fisik silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*). Adapun perlakuan terbaik pada S1 dengan penambahan azolla sebanyak 25%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aglazziyah, H., Ayuningsih, B., & Khairani, L. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Jurnal Nutrisi Tropis dan Ilmu Pakan, 2(3), 156-166.
- Arifin, Z. (1996). Azolla Pembudidayaan dan Pemanfaatan pada Tanaman Padi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Direktorat Pakan Ternak. (2012). Silase. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Donkin, S. S., Doane, P. H., & Cecava, M. J. (2013). Expanding the role of crop residues and biofuel co-products as ruminant feedstuffs. Animal Frontiers, 3(2), 54-60.
- Fransiskus, P. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Jagung Dengan Level yang Berbeda Terhadap Kualitas Fisik Silase Jerami Jagung (*Zea mays* L.). Naskah Publikasi. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana.
- Gonzalez, J., Faria-M'armol, J., Rodriguez, C.A., & Mart'inez, A. (2007). Effects of ensiling on ruminal degradability and intestinal digestibility of Italian rye-grass Anim. Feed Sci. Technol, 136, 38-50.

- Hanafi, N. D. (2004). Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. Digital Library USU. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Kung, L., & Nylon, J. (2001). Management Guidelines During Harvest And storage Of Silage. Proceedings of Tri State Dairy Con;Fort Wayne, 17-18 April 2001. Indiana: Fort Wayne. Hlm 1-10.
- Kurniawan, D., Erwanto, E., & Fathul, F. (2015). Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu, 3(4), 191-195.
- Macualay, A. (2004). Evaluating Silase Quality. <http://www1.agric.gou.ab.ca/>
- Ogunade, I. M., Martinez-Tupia, C., Queiroz, O.C.M., Jiang, Y., Drouin, P., Wu, F., Vyas, D., & Adesogan, A.T. (2018). Silage preview: Mycotoxin in silage: Occurrence, effects, prevention, and mitigation. J. Dairy. Sci., 101, 4034-4059.
- Rai, R. B., Dhama, K., Damodaran, T., Ali, H., Rai S., Singh, B., & Bhatt, P. (2012). Evaluation of *Azolla (Azolla pinnata)* as a poultry feed and its role in poverty alleviation among landless people in northern plains of India. Vet. Pract., 13 (2), 250-254.
- Rochdianto, A. (2008). Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Salim, R., Irwan, B., Amirudin, A., Hendrawan, H., & Nakatari, M. (2002). Pengawetan Hijauan Pakan Ternak (Silase). Bandung: Sonisugena Pressindo.
- Saun R.J.V. & Heinrichs A.J. (2008). Troubleshooting silage problems: How to identify potential problem. Proceedings of the Mid-Atlantic Conference; Pennsylvania, 26-26 May 2008. Penn State's Collage. Hlm 2-10.
- Soekanto, L., Subur, P., Soegoro, M., Ristiano, U., Muridan, M., Soedjadi, S Soewondo, S., Toha, R.M., Soediyo, S. Purwo, M., Sahari, M. & Astuti, A. (1980). Laporan Proyek Konservasi Hijauan Makanan Ternak Jawa Tengah. Yogyakarta: Direktorat Bina Produksi, Direktorat Bidang Peternakan.
- Suyatno., Yani, A., Zailzar, L., & Sujono. (2011). Peningkatan kualitas dan ketersediaan pakan untuk mengatasi kesulitan di musim kemarau pada kelompok peternak sapi perah. Jurnal Dedikasi, 8, 16-28.
- Trisnadewi, A.A.A.S., Cakra, I.G.L.O., & Suarna, I.W. (2017). Kandungan nutrisi silase jerami jagung melalui fermentasi pollard dan molases. Majalah Ilmiah Peternakan, 20(2), 55-59.
- Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., Nururrozi, A., Raharjo, S., & Purnamaningsih, H. (2020). Metode peningkatan nilai nutrisi jerami jagung sebagai pakan ternak ruminansia. Ternak Tropika, 21(1), 23-28.