

## Evaluasi Nutrient Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan Level EM4 dan Sumber Energi yang Berbeda

*Nutrient Evaluation Water hyacinth Silage (Eichornia crassipes) by Fermented EM4 Levels and Different Energy Source*

**A.E. Harahap\*, E. Saleh, Wiloci**

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan,  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM 15 Tuahmadani Tampan Pekanbaru 28293  
\*Korespondensi E-mail: [neniannisaharahap@yahoo.co.id](mailto:neniannisaharahap@yahoo.co.id)

Diterima 15 April 2021; Distetujui 30 Oktober 2021

### ABSTRAK

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan gulma air yang perlu ditingkatkan nilai nutrisinya melalui teknologi fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan level EM4 dan konsentrat yang berbeda pada tanaman eceng gondok terhadap kualitas nutrisi. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan BETN. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A: Penambahan level EM4 (0, 0,5, 1, 1,5 dan 2 ml) selanjutnya faktor B penambahan konsentrat (dedak padi dan tepung jagung). Data dianalisis menggunakan RAL Faktorial dan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan level EM4 hingga 2 ml dapat meningkatkan kualitas PK (%), LK (%) menurunkan SK (%) dan BETN (%) selanjutnya penambahan konsentrat tepung jagung mampu meningkatkan kualitas PK (%), dan LK (%) dan menurunkan SK (%) dan BETN (%). Perlakuan terbaik silase eceng gondok dengan penambahan EM4 2 ml dan konsentrat tepung jagung.

**Kata kunci:** Eceng Gondok, EM4, Nutrisi, Silase

### ABSTRACT

Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is an aquatic that needs to increase nutritional value through fermentation technology. The aim study was to determine the effect of adding different levels of EM4 and concentrates in water hyacinths on nutritional quality. The parameters observed in this study include crude protein, crude fiber, crude fat and BETN. This study was a factorial completely randomized design consisting of 2 factors. Factor A ; the addition of EM4 levels (0, 0,5, 1, 1,5 and 2 ml) and factor B: the addition of different concentrates of rice and corn bran. Data were analyzed using factorial completely randomized design (CRD). The results, showed that the addition of EM4 to 2 ml can improve the quality of the value of crude protein (%), crude fat (%) and BETN (%) but have'nt been able to increase of aroma value and reduce of pH.

Corn bran was able to improve the quality of the value crude protein (%), crude fat (%) and reduce crude fiber (%) and BETN (%). The best treatment for *water hyacinth* silage was the addition of 2 ml EM4 and corn concentrate.

**Keywords:** Water Hyacinth, EM4, Nutritional, Silage

## PENDAHULUAN

Eceng gondok sangat potensial digunakan sebagai pakan ternak, karena pertumbuhannya tergolong cepat, akan tetapi pengolahannya belum termanfaatkan secara maksimal. Menurut Fitrihidajati dkk., (2015) eceng gondok mempunyai kandungan protein yang tinggi (11,2%) namun tanaman ini juga mempunyai kelemahan dengan kecernaannya yang rendah akibat serat kasar yang tinggi (16,79%). Lebih lanjut Riswandi, 2014 melaporkan bahwa eceng gondok memiliki kandungan nutrient antara lain protein kasar 14,80 %, bahan kering 11,21 % dan serat kasar 21,92%. Kandungan serat kasar yang tinggi ini cukup mengganggu bila pemberiaanya langsung pada ternak terutama unggas. Unggas belum mampu mencerna beberapa serat kasar dengan baik terkecuali unggas air, oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan untuk menurunkan kandungan serat kasar pada bahan pakan (Sjofjan and Adli, 2021)

Peningkatan nilai manfaat limbah sebagai pakan ternak dapat dilakukan dengan perlakuan dan pengolahan fisik, kimia dan biologi. Salah satu cara pengolahan biologi untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari eceng gondok adalah silase. Silase adalah proses fermentasi *anaerob* bahan pakan terutama hijauan dengan melibatkan kerja bakteri asam laktat dalam proses penurunan pH sehingga pakan menjadi awet dan tahan simpan (Sjofjan *et al.*, 2021). Proses silase yang berhasil ditandai dengan jumlah bahan kering yang masih dalam keadaan stabil kemudian tidak ditemukan mikroorganisme patogen atau jamur yang tumbuh pada produk tersebut (Muller *et al.*, 2007).

Selanjutnya dalam meningkatkan nilai gizi silase eceng gondok dapat dilakukan dengan menambahkan bahan aditif yang bersumber dari starter bakteri asam laktat salah satunya EM4 juga dengan menambahkan sumber substrat berbasis karbohidrat larut dalam air (WSC) diantaranya dedak padi dan jagung (Adli dan Sjofjan, 2020). Sumber aditif terutama WSC ini mampu dikonversi oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat dalam kondisi *anaerob* (Cai, 1999; Mc Donald, 1991). Peningkatan kadar asam laktat pada produk silase mengakibatkan penurunan pH sehingga menghentikan kerja mikroba yang tidak diinginkan dalam merusak proses dan produk fermentasi (Setapar *et al.*, 2012).

Penelitian silase dengan menggunakan eceng gondok sudah dilakukan diantaranya menurut Riswandi, 2014 bahwa penggunaan dedak padi dan ubi kayu sebagai bahan tambahan karbohidrat proses silase eceng gondok belum mampu menurunkan kandungan serat kasar secara stabil dengan nilai serat kasar yang relatif sama yaitu 21,63% berbanding 21,92%. Selanjutnya Irawati dkk., (2019) juga melaporkan bahwa silase eceng gondok dengan lama fermentasi 7, 14 dan 21 hari menghasilkan penurunan kandungan serat kasar yang fluktuatif yaitu 16,32%, 19,53% dan 18,49%.

Berdasarkan hasil hasil penelitian tersebut sudah dilakukan penelitian lanjutan dengan pemanfaatan eceng gondok dengan penambahan berbagai sumber aditif EM4 dan konsentrat dedak padi dan tepung jagung sebagai produk silase yang terfokus pada kandungan nutrisi.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eceng gondok, EM4, dedak padi dan tepung jagung. Bahan untuk analisis proksimat adalah air suling, asam klorida, *selenium reagen*,  $H_2SO_4$ , NaOH,  $Na_2S_2O_3$ ,  $H_3BO_3$ , indikator merah,  $NH_2SO_4$ , *soxhlet*, anti buih (*antifoam agent*).  $K_2SO_4$ , *petroleum eter*. Alat yang digunakan untuk pembuatan silase adalah timbangan, silo atau plastik, parang atau pisau untuk mencacah eceng gondok, grinder untuk menggiling bahan, selotip, sarung tangan, ember dan alat tulis. Alat untuk analisis proksimat adalah cawan porselin, desikator, labu kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer, kertas saring, oven, spatula, desikator, timbangan analitik, tanur, labu destilasi

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial yang terdiri dari (5 x 2) dengan 2 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

Faktor A = Penambahan level EM4

A1 : Penambahan 0 ml EM<sub>4</sub> (Kontrol)

A2 : Penambahan 0,5 ml EM<sub>4</sub>

A3 : Penambahan 1 ml EM<sub>4</sub>

A4 : Penambahan 1,5 ml EM<sub>4</sub>

A5 : Penambahan 2 ml EM<sub>4</sub>

Faktor B = Penambahan Sumber Energi

B1 : Penambahan Dedak Padi

B2 : Penambahan Tepung Jagung

Masing-masing konsentrat yang ditambahkan sebanyak 5% dari 1 kg berat kering eceng gondok sehingga masing masing konentrat yang ditambahkan sebanyak 50 gr

### **Peubah yang Diukur**

Peubah yang diukur yaitu nilai nutrisi meliputi protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%)

### **Prosedur Penelitian**

#### **Persiapan Bahan Penelitian**

Eceng gondok diperoleh di sekitar sungai kampar dengan berat  $\pm$  50 kg dalam bentuk segar, kemudian dicacah  $\pm$  2-3 cm, setelah itu dijemur dengan sistem kering udara sampai kadar airnya 60-70%. Total penggunaan eceng gondok dalam bentuk kering adalah 20 kg untuk 20 unit percobaan, dimana 1 kg untuk tiap-tiap satuan unit percobaan. EM4 diperoleh dari toko pertanian yang ada di kota Pekanbaru, kemudian EM4 ditimbang sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml untuk ditambahkan pada masing-masing perlakuan. Konsentrat yang ditambahkan yaitu dedak padi dan jagung dengan penambahan pada masing-masing perlakuan adalah 5% dari 1 kg berat kering eceng gondok = 50 g.

#### **Pencampuran Bahan**

Pencampuran bahan dilakukan dalam bak plastik dengan mencampurkan eceng gondok sebanyak 1 kg/sampel, EM4 dengan berbagai level (0 ml, 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml), dedak padi 50 g/sampel, dan dedak jagung 50 g/sampel.

#### **Pembungkusan**

Bahan yang telah tercampur homogen dimasukkan kedalam kantong plastik kedap udara dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, kemudian diikat dan dilapisi dengan plastik lagi dua lapis dan diikat selanjutnya diberi kode sesuai dengan perlakuan. Fermentasi dilakukan selama 14 hari dalam keadaan *anaerob*.

#### **Analisis Data**

Data di analisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (5x2) dengan 2 ulangan (Steel dan Torrie, 1992).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Nutrisi Silase

Rataan kandungan nutrisi silase eceng gondok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kandungan Nutrisi Silase Eceng Gondok dengan Penambahan EM4 dan Sumber Energi Selama Penelitian Masing-Masing Perlakuan (%)

Paramater	Perlakuan	Sumber Eenergi		Rata Rata
	Level EM4 (ml)	Dedak Padi	Tepung Jagung	
PK(%)	0	11,97 ± 0,28	11,73 ± 0,21	11,85 <sup>a</sup> ± 0,05
	0,5	12,46 ± 0,01	12,78 ± 0,16	12,62 <sup>b</sup> ± 0,11
	1	13,08 ± 0,23	13,42 ± 0,28	13,25 <sup>c</sup> ± 0,04
	1,5	13,77 ± 0,02	14,17 ± 0,06	13,97 <sup>d</sup> ± 0,03
	2	14,29 ± 0,13	14,71 ± 0,11	14,50 <sup>e</sup> ± 0,02
	Rata Rata		13,11 <sup>A</sup> ± 0,12	13,36 <sup>A</sup> ± 0,09
SK(%)	0	18,55 ± 0,01	18,39 ± 0,04	18,47 <sup>e</sup> ± 0,02
	0,5	17,73 ± 0,08	17,49 ± 0,24	17,61 <sup>d</sup> ± 0,11
	1	16,50 ± 0,07	16,31 ± 0,15	16,41 <sup>c</sup> ± 0,06
	1,5	15,63 ± 0,28	15,43 ± 0,15	15,53 <sup>b</sup> ± 0,09
	2	14,82 ± 0,21	14,45 ± 0,17	14,64 <sup>a</sup> ± 0,03
	Rata Rata		16,65 <sup>A</sup> ± 0,11	16,41 <sup>A</sup> ± 0,07
LK (%)	0	2,09 ± 0,04	2,12 ± 0,02	2,11 <sup>a</sup> ± 0,01
	0,5	2,44 ± 0,02	2,61 ± 0,09	2,53 <sup>b</sup> ± 0,05
	1	2,71 ± 0,07	2,92 ± 0,10	2,82 <sup>c</sup> ± 0,02
	1,5	3,24 ± 0,007	3,29 ± 0,02	3,27 <sup>d</sup> ± 0,01
	2	3,38 ± 0,05	3,57 ± 0,11	3,48 <sup>e</sup> ± 0,04
	Rata Rata		2,71 <sup>A</sup> ± 0,02	2,90 <sup>A</sup> ± 0,04
BETN (%)	0	63,03 ± 0,30	63,54 ± 0,42	63,29 <sup>e</sup> ± 0,08
	0,5	62,04 ± 0,23	61,38 ± 0,19	61,29 <sup>d</sup> ± 0,03
	1	61,08 ± 0,16	60,67 ± 0,64	60,88 <sup>c</sup> ± 0,34
	1,5	59,90 ± 0,17	59,60 ± 0,03	59,75 <sup>b</sup> ± 0,10
	2	59,10 ± 0,11	58,78 ± 0,48	58,94 <sup>a</sup> ± 0,26
	Rata Rata		61,03 <sup>A</sup> ± 0,07	60,79 <sup>A</sup> ± 0,24

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama (huruf kecil) dan kolom yang sama (huruf besar) menyatakan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ), PK = Protein kasar, SK = Serat kasar, LK = Lemak kasar, dan BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

### Protein Kasar

Berdasarkan Tabel 1. bahwa penambahan level EM4 memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai protein kasar silase eceng gondok. Hal ini diduga semakin tinggi level EM4 yang diberikan menyebabkan semakin tinggi pula kadar protein kasar yang dihasilkan selama fermentasi dan terjadinya proses kontribusi protein sel tunggal dari sel mikroba pada proses fermentasi. Sesuai dengan yang dijelaskan oleh Kompiang *et al.*, (1994) peningkatan protein tersebut merupakan kontribusi protein sel tunggal dari sel mikroba selama proses fermentasi.

Penambahan konsentrat tepung jagung 5% memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan dedak padi 5% yaitu 13,36%. Kadar protein kasar yang didapat ini mencerminkan pada konsentrat penyusun silase eceng gondok. Konsentrat tepung jagung diduga mencukupi nutrisi untuk mikroba berkembang selama proses ensilase berlangsung. Seperti yang dijelaskan oleh Nahak dkk., (2019) senyawa-senyawa pada zat aditif (tepung jagung) akan dimanfaatkan oleh mikroba untuk berkembang, dengan demikian penambahan aditif dalam pembuatan silase dapat mempertahankan dan meningkatkan kandungan protein kasar silase.

Tidak terdapat interaksi antara pemberian level EM4 dan konsentrat yang berbeda terhadap protein kasar silase eceng gondok. Hal ini diduga bahwa kombinasi pemberian EM4 dan sumber energi yang berbeda belum mampu untuk meningkatkan protein kasar silase eceng gondok karena terdapat perbedaan nilai non signifikan. Selain itu hasil analisis sidik ragam membuktikan bahwa interaksi antara pemberian EM4 0-2 ml dan sumber energi berbeda belum sesuai untuk meningkatkan protein kasar silase eceng gondok

Kadar protein kasar pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian yang dilaporkan oleh Irawati dkk., (2019) bahwa penggunaan level EM4 1% dengan lama pemeraman terbaik adalah 14 hari menghasilkan kadar protein kasar sebesar 11,39 %

### Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian level EM4 memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap serat kasar silase eceng gondok. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar EM4 yang diberikan kandungan serat kasar semakin menurun. Hal tersebut diduga EM4 memiliki kemampuan melarutkan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa pada tanaman eceng gondok. Seperti yang dijelaskan oleh

Nelson dan Suparjo (2011) bahwasannya serat kasar sebagian besar berasal dari dinding tanaman yang mengandung lignin, selulosa dan hemiselulosa.

Penambahan konsentrat (dedak padi dan tepung jagung 5%) belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan serat kasar selase eceng gondok. Nilai rata-rata terbaik dengan penambahan konsentrat tepung jagung 5% adalah 16,41%. Hal ini diduga bahwa penambahan konsentrat tepung jagung mampu mengurai serat dalam proses fermentasi eceng gondok. Santi dkk., (2011) menjelaskan bahwa kadar SK yang rendah dapat disebabkan oleh adanya panas fermentasi dan pH rendah dari asam organik dan menyebabkan komponen-komponen karbohidrat dari SK mengalami hidrolisis atau penguraian sehingga banyak bagian yang terlarut.

Tidak terdapat interaksi antara pemberian level EM4 dan konsentrat yang berbeda terhadap serat kasar silase eceng gondok. Hal ini diduga bahwa EM4 dengan penambahan tepung jagung belum mampu untuk menguraikan serat kasar pada silase eceng gondok. Selain itu tepung jagung memiliki kandungan serat kasar yang diduga menghambat proses lisisnya serat kasar pada silase eceng gondok.

Kadar serat kasar pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Irawati dkk., (2019) juga melaporkan bahwa penggunaan level EM4 1% dengan lama pemeraman terbaik 6 hari menghasilkan kadar serat kasar sebesar 16,32%

### **Lemak Kasar**

Pemberian level EM4 yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap lemak kasar silase eceng gondok Hal ini diduga karena bakteri pada EM4 belum mampu memecah lemak sebagai sumber nutrisi. Sesuai dengan pendapat Mahmilia (2005) mengatakan bahwa selama pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi akan lebih aktif menguraikan substrat dimana nilai kehilangan ini akan mempengaruhi kadar produk fermentasi (lemak).

Penambahan konsentrat yang berbeda pada silase eceng gondok memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Kadar lemak kasar yang rendah terdapat pada pemberian dedak padi yaitu 2,71%. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan lemak kasar pada tepung jagung lebih tinggi dibandingkan dedak padi sehingga pemanfaatan lemak oleh bakteri pada tepung jagung kurang optimal.

Tidak terdapat interaksi antara pemberian level EM4 dan konsentrat yang berbeda terhadap lemak kasar silase eceng gondok. Hal ini diduga bahwa pemberian *starter* EM4

belum optimal untuk mendegradasi lemak kasar pada konsentrat tepung jagung, karena selama pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi akan lebih aktif menguraikan substrat (lemak) dimana nilai kehilangan ini akan mempengaruhi kadar produk fermentasi (Mahmilia, 2005)

### **Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen**

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian level EM4 memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap BETN silase eceng gondok. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar EM4 yang diberikan kandungan BETN semakin menurun. Seperti yang dijelaskan oleh Anwar (2008) bahwa BETN akan digunakan oleh mikroba sebagai energi dalam pertumbuhannya. Adanya peningkatan aktivitas mikroba dalam mendegradasi substrat maka akan mempengaruhi pemakaian BETN yang semakin banyak, oleh karena itulah semakin banyak mikroba dalam suatu proses ensilase maka semakin menurunkan kandungan BETN

Pemberian konsentrat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai BETN eceng gondok. Penambahan konsentrat yang berbeda baik itu dedak padi maupun tepung jagung, belum mampu untuk meningkatkan kadar BETN dalam silase eceng gondok. Hal ini diduga karena kadar BETN dalam silase dipengaruhi oleh kandungan PK, SK, LK dan abu yang masih rendah. Seperti yang dijelaskan oleh Tillman dkk., (1989) penentuan kandungan BETN didapat dari pengurangan angka 100% dengan persentase PK, SK, LK dan abu.

Tidak terdapat interaksi antara pemberian level EM4 dan konsentrat yang berbeda terhadap BETN silase eceng gondok. Hal ini diduga bahwa EM4 dengan penambahan tepung jagung belum mampu untuk meningkatkan BETN pada silase eceng gondok. Selain itu penambahan konsentrat tepung jagung belum mampu untuk meningkatkan nilai BETN, hal inilah yang menyebabkan interaksi pemberian EM4 dan konsentrat tepung jagung belum sesuai dalam meningkatkan BETN silase eceng gondok.

Kadar BETN pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian yang dilaporkan Isnawati dan Mulyono (2016) bahwa tepung daun fermentasi eceng gondok mengandung bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 57%.

## KESIMPULAN

Penambahan level EM4 hingga 2 ml silase eceng gondok meningkatkan PK (%), LK (%) menurunkan SK (%) dan BETN (%). Penambahan konsentrat tepung jagung silase eceng gondok mampu meningkatkan PK (%), dan LK (%) dan menurunkan SK (%) dan BETN (%). Perlakuan terbaik silase eceng gondok dengan penambahan EM4 2 ml dan konsentrat tepung jagung

## DAFTAR PUSTAKA

- Adli, D. N., dan Sjoftan, O. 2020. Meta-Analisis: pengaruh substitusi jagung dengan bahan pakan lokal terhadap kualitas karkas daging broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 3(2), 44-48
- Anwar, K. 2008. *Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses Fermentasi Anaerob*. Yogyakarta: UII ISBN: 978-979-3980-15-7
- Cai, Y. 1999. Identification and characterization of enterococcus species isolated from forage crops and their influence on silage fermentation. *J. Dairy Sci.* 82, 2466-2471
- Fitrihidajati, H., Ratnasari, E., Isnawati, dan Soeparno G. 2015. Quality of fermentation result of ruminant feed production made of water hyacinth (*Eichornia crassipes*). *Journal of Biosantifika*, 7(1), 62-67
- Isnawati, dan G.T. Mulyono. 2016. Karakterisasi Bakteri pada Pakan Fermentasi Berbahan Baku Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*). *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Lanjutan*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya
- Irawati, E., Purnamasari, E., dan Arsyad, F. 2019. Kualitas fisik dan nutrisi silase eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Peternakan*, 16(1), 18-24
- Kompiang, I.P., Sinurat, A.P, Kompiang, S., Purwadaria, T and Darma, J. 1994. Nutrition value of protein enriched cassava: Cassapro. *JITV*, 7(2), 22-25.
- Mahmilia, F. 2005. Perubahan nilai gizi tepung eceng gondok fermentasi dan pemanfaatannya sebagai ransum ayam pedaging. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner*. 10, 90-95
- Müller, C., Pauly, T., and Udén. P. 2007. Storage of small bale silage and haylage-influence of storage period on fermentation variables and microbial composition. *Grass Forage Sci*, 62, 274-283.
- McDonald, P.; Henderson, A.; Heron, S. 1991. Chapter 2: Crops for Silage. In *The Biochemistry of Silage*; Chalcombe Publications: Southampton, UK
- Nahak, O.R., Tahuk, P.K., Bira, G.F., Bere, A., dan Riberu, H. 2019. Pengaruh penggunaan jenis aditif yang berbeda terhadap kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar shogum (*Shorghum bicolor* (L.) Moench). *Journal of Animal Science*, 4(1), 3-5
- Nelson dan Suparjo. 2011. Penentuan lama fermentasi kulit buah kakao dengan *Phanerochaete Chrysosporium*: Evaluasi kualitas nutrisi secara kimiawi. *Agrinak*, 1, 1-10
- Riswandi. 2014. Kualitas silase eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dengan penambahan dedak halus dan ubi kayu. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1), 1-6

- Santi, R.K., Fatmasari, D., Widyawati, D. dan Suprayogi, W.P.S. 2011. Kualitas dan nilai pencernaan *in vitro* ilase batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan beberapa akselator. *Tropical Animal Husbandry*, 1(1), 15-23
- Sjofjan, O., Adli, D. N., Natsir, M. H., Nuningtyas, Y. F., Wardani, T. S., Sholichatunnisa, I., Ulpah, S.N., and Firmansyah, O. 2021. Effect of dietary modified banana tuber meal substituting dietary corn on growth performance, carcass trait and dietary-nutrients digestibility of coloured-feather hybrid duck. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 26(1), 39-48.
- Sjofjan, O., Adli, D. N., Sholikin, M. M., Jayanegara, A., and Irawan, A. 2021. The effects of probiotics on the performance, egg quality and blood parameters of laying hens: A meta-analysis. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 30(1), 11-18
- Setapar, M.S., AbdTalib, N., and Aziz, R. 2012. Review on crucial parameters of silage quality. *APCBEE Procedia*. 3, 99-103.
- Steel, R.G.D dan Torrie, J.H. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia, Jakarta
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Penerbit: Gadjah Mada University Press, Yogyakarta