

PENGARUH UMUR POTONG DAN PENAMBAHAN ZAT ADITIF YANG BERBEDA PADA KUALITAS SILASE RUMPUT PAKCHONG (*Pennisetum purpureum* X *P. americanum*)

*The Effect Of Cut Age And Additive Additives Different On The Quality Of Pakchong Grass Silage (*Pennisetum purpureum* X *P. americanum*)*

Fandi Zuliansyah^{1*}, Muhtarudin Muhtarudin¹, Rudi Sutrisna¹, Liman Liman¹

¹Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

*E-mail: zuliansyahfandi@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of cutting age and the addition of different additives on organoleptic tests and water content. This study used a completely randomized design with a 4x3 factorial pattern, with 3 replications. So there are 36 experimental plots. The treatments in this study were: 1. U40 (cutting age 40 days), U50 (cutting age 50 days), U60 (cutting age 60 days), U70 (cutting age 70 days), 2. A1 (without additives), A2 (Addition of Molasses) and A3 (Addition of Rice Bran). The variables observed were water content and organoleptic tests (color, texture, presence of fungi and pH). The results of the analysis of the various treatments of cutting age had a significant effect ($P>0.05$) on the moisture content of the pakchong grass silage. Pakchong grass silage using various types of additives with cuts of 40 days, 50 days, 60 days, and 70 days, the average results are brownish green silage, at 70 days of cutting age it has a rough texture and is easy to separate, and on average there is little fungus. . Based on the results of the study that the treatment of cutting age and the addition of different additives did not significantly affect ($P<0.05$) on the pH of the silage of pakchong grass.

Keywords: Pakchong grass, silage, additives, cutting age, moisture content, organoleptic test

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur potong dan penambahan zat aditif yang berbeda terhadap uji organoleptik serta kadar air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 4x3, dengan 3 ulangan. Sehingga terdapat 36 petak percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah: 1. U40 (umur potong 40 hari), U50 (umur potong 50 hari), U60 (umur potong 60 hari), U70 (umur potong 70 hari), 2. A1 (tanpa zat aditif), A2 (Penambahan Molases) dan A3 (Penambahan Dedak Padi). Variabel yang diamati yaitu kadar air dan uji organoleptik (warna, tekstur, keberadaan jamur dan pH). Hasil analisis ragam perlakuan umur potong berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air silase rumput pakchong. Silase rumput pakchong menggunakan berbagai jenis zat aditif dengan pemotongan 40 hari, 50 hari, 60 hari, dan 70 hari diperoleh hasil rata rata warna silase hijau kecoklatan, pada umur potong 70 hari memiliki tekstur yang kasar dan mudah dipisahkan, dan rata rata terdapat sedikit jamur. Berdasarkan hasil penelitian bahwa perlakuan umur potong dan penambahan zat aditif yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pH silase rumput pakchong.

Kata kunci: Rumput pakchong, Silase, Zat aditif, Umur potong, Kadar air, Uji organoleptik

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan bahan pakan sumber serat yang diperlukan bagi kehidupan dan kelangsungan ternak ruminansia, untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia maka harus diikuti oleh peningkatan penyediaan pakan yang cukup, baik dalam kualitas maupun kuantitas. Salah satu solusi untuk mencukupi kebutuhan ternak adalah dengan penanaman rumput pakchong yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dan memiliki usia tanam dan panen yang cukup panjang.

Permasalahan yang terjadi dalam penyediaan hijauan adalah produksi yang berfluktuatif dan tergantung musim, di mana produksi hijauan melimpah di musim hujan dan sebaliknya terbatas di musim kemarau. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan teknologi pengawetan rumput pakchong seperti pembuatan silase. Silase adalah salah satu teknologi pengawetan hijauan yang umum dipraktikkan. Pembuatan silase bertujuan untuk mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan

dimasa yang akan datang (McDonald dkk, 2002). Faktor – faktor yang mempengaruhi kualitas silase secara umum yaitu bahan dan aditif yang digunakan serta lamanya masa inkubasi pada pembuatan silase.

Bahan pembuatan silase merupakan salah satu faktor yang akan mempengaruhi kualitas silase. Bahan yang digunakan dalam pembuatan silase dapat berupa hijauan ataupun limbah yang bias digunakan sebagai pakan ternak. Bahan aditif dapat digunakan dalam pembuatan silase, yang sering digunakan adalah dedak padi dan molases. Dedak padi dan molases merupakan sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat secara alami ada di dalam tanaman sehingga dapat secara otomatis berperan pada saat fermentasi.

Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan rumput pakchong dengan umur pemotongan yang berbeda serta penambahan zat aditif yang berbeda diupayakan dapat meningkatkan kandungan nutrisi rumput pakchong khususnya kadar air dan bahan kering, serta mengetahui pengaruh umur pemotongan yang berbeda dan penambahan zat aditif yang berbeda terhadap kualitas hijauan pakan ternak.

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit rumput pakchong, pupuk organik dan anorganik, air, zat aditif berupa dedak padi dan molases.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul untuk menggemburkan tanah, alat penyiram tanaman, sabit, timbangan analitik, tanur, cawan porselen, cawan petri, desikator, oven, tang penjepit dan *trash-bag*.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada April -- Agustus 2021 yang berlokasi di Laboratorium Lapang Terpadu Unila dan dilakukan analisis kualitas hijauan (kadar air) di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Metode penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian ini yaitu secara eksperimental dengan rancangan acak lengkap pola faktorial 4x3, dengan 3 ulangan. Sehingga terdapat 36 petak percobaan. Ukuran petak percobaan adalah 2,1 x 1,6 m, dengan jarak antar petak 0,9 m.

Prosedur Penelitian

Persiapan alat dan bahan dengan membersihkan lahan dari tanaman-tanaman yang tidak diharapkan, mengelola lahan dengan membuat petak-petak perlakuan dengan ukuran 2x2 m, selanjutnya melakukan penanaman rumput pakchong. Rumput pakchong di panen pada umur 40, 50, 60 dan 70 hari. Alat yang digunakan untuk proses pembuatan silase yaitu plastik, terpal dan golok, menyiapkan bahan yang akan digunakan untuk proses pembuatan silase yaitu rumput pakchong, molasses, dan dedak padi, selanjutnya mencacah rumput pakchong menggunakan golok dengan ukuran 3 – 5 cm dan menjemur rumput pakchong untuk mengurangi kadar air \pm 2 hari. Pembuatan silase dengan mengambil sampel rumput pakchong sebanyak 1 kg dalam bentuk segar, mengaduk sampai rata kulit pisang kepek yang telah dicacah dan memasukkan rumput pakchong yang telah di aduk rata dengan penambahan zat aditif (tanpa zat aditif, molasses, dedak padi) kedalam plastik dan disimpan selama 21 hari. Menganalisis silase yang digunakan selama penelitian dengan menggunakan metode analisis proksimat untuk mengetahui kandungan kadar air dan uji organoleptic meliputi (warna, tekstur, keberadaan jamur dan pH).

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis of varian (ANOVA) apabila berpengaruh nyata akan dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata total kadar air silase rumput pakchong beberapa perlakuan berfluktuasi. Hasil analisis ragam perlakuan umur potong berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air silase rumput pakchong. Data rata-rata kadar air silase rumput pakchong dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 bahwa rata-rata kandungan kadar air silase rumput pakchong umur pemotongan dan penambahan zat adiktif terjadi *trand* peningkatan yang kecil. Dapat dilihat bahwa pada

umur potong 40 hari rata-rata kadar air silase adalah 81,62%, umur potong 50 hari 81,27%, , umur potong 60 hari 79,81%, dan silase rumput pakchong umur potong 70 hari adalah 79,51%.

Tabel 1. Rata-rata kadar air silase rumput pakchong

Perlakuan	Umur potong				Rata-rata
	U40	U50	U60	U70	
	%				
A1	81,16±1,06 ^{bc}	82,08±0,67 ^c	80,69±2,91 ^{abc}	79,96±0,42 ^{abc}	80,97±0,89
A2	82,16±0,57 ^c	79,69±0,18 ^{abc}	80,41±0,55 ^{abc}	79,39±2,82 ^{ab}	80,48±1,17
A3	81,53±1,70 ^{bc}	82,05±1,77 ^c	78,32±1,03 ^a	79,18±0,54 ^{ab}	80,24±1,83
Rata-rata	81,62±0,51	81,27±1,37	79,81±1,30	79,51±0,40	

Keterangan:

U40 : umur potong 40 hari

U60 : umur potong 60 hari

U70 : umur potong 70 hari

A1 : silase tanpa zat aditif

A2 : silase penambahan molasses

A3 : silase penambahan dedak padi

Merujuk pada pernyataan diatas, secara keseluruhan terjadi penurunan kadar air selama pertambahan umur potong rumput pakchong pada silase hal ini diduga dikarenakan pertambahan umur potong tanaman akan meningkatkan kandungan fraksi serat pada tanaman yang menyebabkan kadar air dalam tanaman rendah. Oleh sebab itu, kandungan kadar air mengalami penurunan selama penambahan umur potong. Hal tersebut ditegaskan oleh pendapat Kurnianingtyas *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa kandungan substrat mempengaruhi hasil fermentasi, dengan demikian penurunan kadar air tersebut diduga akibat tingginya kadar selulosa akibat umur tanaman.

Lebih lanjut, salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kadar air pada silase yaitu air (H₂O) produk hasil fermentasi. Pada proses ensilase peningkatan kadar H₂O pada produk hasil fermentasi akan mempengaruhi kandungan bahan kering hal ini dikarenakan Mikroba akan mengeluarkan H₂O selama ensilase yang menyebabkan rendahnya zat aditif dan air pada bahan menyebabkan fermentasi bakteri asam laktat saat fase anaerob berlangsung lebih lama. Pendapat ini ditegaskan oleh Surono *et al.* (2013) bahwa peningkatan kandungan air selama ensilase menyebabkan kandungan bahan kering silase menurun sehingga menyebabkan peningkatan kadar air, semakin tinggi air yang dihasilkan maka penurunan bahan kering semakin meningkat. Selain itu, lebih tingginya kandungan kadar air silase rumput pakchong pada umur potong 40 hari, 50 hari dengan umur potong 60 dan 70 hari diduga karena glukosa yang merupakan fraksi bahan kering akan diubah menjadi CO₂, H₂O dan panas lebih optimal.

Pengaruh Perlakuan terhadap Uji Organoleptik Silase Rumput Pakchong **Warna Silase**

Pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa rata-rata karakteristik warna silase rumput pakchong yang di hasilkan dalam beberapa perlakuan relatif sama dengan nilai rata-rata panelis yang didapatkan adalah 3,61 atau dalam karakteristik warna hijau kecoklatan, menurut Maulidayati (2015) menyatakan bahwa score warna pada silase hijau kekuningan (4-4,9), hijau kecoklatan (3-3,9), hijau tua (2-2,9) dan tidak hijau (1-1,9). Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan berbagai zat adiktif dan umur potong yang berbeda pada silase rumput pakchong tidak mempengaruhi warna silase yang dihasilkan. Faktor tidak adanya perbedaan dalam karakteristik warna yang dihasilkan tersebut diduga karena suhu dalam ensilase semua perlakuan relatif sama, dan proses pemeraman diletakkan dalam ruang yang sama. Menurut Gonzalez *et al.* (2007), suhu lingkungan dalam proses ensilase dapat menyebabkan perubahan warna pada silase yang dihasilkan. Hal tersebut diduga merupakan penyebab tidak ada perbedaan warna yang dihasilkan dalam penelitian.

Warna silase rumput pakchong yang diperoleh dari uji organoleptik pada masing-masing perlakuan pemotongan 40 hari, 50 hari, 60 hari, dan 70 hari pada kisaran warna hijau kecoklatan atau seperti daun yang direbus. Sesuai dengan pendapat Saun dan Heinrichs (2008), yang melaporkan bahwa silase yang berkualitas baik akan berwarna hijau terang sampai kuning atau hijau kecoklatan tergantung materi silase. Silase yang dihasilkan pada setiap perlakuan merupakan silase yang cukup baik dalam segi warna. Perubahan warna yang terjadi pada tanaman yang mengalami proses ensilase disebabkan oleh perubahan-perubahan yang terjadi dalam tanaman karena proses respirasi aerobik yang berlangsung selama persediaan oksigen dalam silo masih ada. Perubahan warna yang terjadi pada proses pembuatan

silase juga dipengaruhi oleh reaksi Mailard yang terjadi pada proses fermentasi. Reaksi Mailard adalah reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amino bebas dari asam amino akan melepaskan panas dan membentuk molekul-molekul besar yang sulit dicerna (Ratnakomala, 2009).

Tabel 2. Rata-rata Nilai Hasil Uji Organoleptik Silase Rumput Pakchong

Uji Organoleptik					
Perlakuan		Warna	Tekstur	Keberadaan Jamur	Rata-rata
U40	A1	3,45	2,73	3,43	3,20
	A2	3,41	3,23	3,17	3,27
	A3	3,89	3,35	3,21	3,48
U50	A1	3,7	2,85	3,73	3,43
	A2	3,72	2,65	3,96	3,44
	A3	3,71	3,09	3,69	3,50
U60	A1	3,24	2,79	3,21	3,08
	A2	4,34	3,31	3,86	3,84
	A3	3,51	3,39	3,44	3,45
U70	A1	3,56	2,4	3,06	3,01
	A2	3,31	2,6	3,37	3,09
	A3	3,43	2,5	2,85	2,93
Rata-rata		3,61	2,91	3,42	

Keterangan:

U40 : umur potong 40 hari
U60 : umur potong 60 hari
U70 : umur potong 70 hari
A1 : silase tanpa zat aditif
A2 : silase penambahan molasses
A3 : silase penambahan dedak padi

Kriteria penilaian:

Warna		Tekstur	
Hijau kekuningan	: 4-4,9	Lembut dan sulit dipisahkan	: 4-4,9
Hijau kecoklatan	: 3-3,9	Lembut dan mudah dipisahkan	: 3-3,9
Hijau tua	: 2-2,9	Kasar dan mudah dipisahkan	: 2-2,9
Tidak hijau	: 1-1,9	Sangat kasar	: 1-1,9

Keberadaan jamur

Tidak ada : 4-4,9
Sedikit : 3-3,9
Sedang/cukup banyak : 2-2,9
Banyak : 1-1,9

Tekstur Silase

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan pada tabel 2 bahwa tekstur yang di hasilkan pada beberapa perlakuan relatif beragam dengan rata-rata panelis memberikan penilaian pada tekstur lembut mudah dipisahkan (4-3) dan kasar dan mudah dipisahkan (3-2). Hal tersebut menunjukkan penggunaan berbagai jenis umur potong dan zat adiktif berpengaruh terhadap tekstur silase rumput pakchong yang dihasilkan pada tiap perlakuan.

Rata-rata hasil tekstur silase rumput pakchong masing-masing perlakuan terendah didapatkan pada silase umur potong 70 hari. Data diatas menunjukkan bahwa silase umur potong 70 hari memiliki tingkat kekasaran yang relatif lebih kasar dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga pada umur potong yang tinggi akumulasi serat pada jaringan tubuh lebih besar, selain itu adanya ikatan lignin dan hemiselulosa akan semakin tinggi pada pertambahan umur tanaman hal ini menjadikan selulosa sebagai gula struktural pada tanaman menyebabkan kualitas pakan semakin keras (Polakitan, D. dan A. Kairupan 2009). Sedangkan pada pengaruh penambahan zat adiktif, pada silase yang tidak diberi zat adiktif cenderung menghasilkan tekstur yang lebih kasar hal ini diduga disebabkan karena bakteriasam laktat

yang dibutuhkan untuk proses fermentasi tidak tumbuh dengan baik sebab kurangnya substrat yang dibutuhkan untuk tumbuhnya bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Akmal *et al.* (2004) yang menyatakan proses ensilase apabila ditambah *inoculum* seperti bakteri yang terdapat dalam EM-4 dan juga jenis substrat seperti pati, gula.

Silase ini dapat dikatakan baik karena tidak memiliki tekstur yang lembek, berair dan tidak menggumpal. Lado (2007) menyatakan penambahan karbohidrat mudah larut menyebabkan penurunan pH dan menghambat pertumbuhan jamur yang menyebabkan tekstur menjaditidak menggumpal masih seperti semula, tidak berlendir. Sejalan dengan Adesogan (2006) bahwa silase yang baik memiliki tekstur masih seperti hijauan segar, tidak berjamur, tidak berlendir, tidak menggumpal, banyak mengandung asam laktat dan tidak ditemukan adanya cairan pada bagian bawah kemasan.

Keberadaan Jamur pada Silase

Berdasarkan uji organoleptik pada parameter pertumbuhan jamur didapatkan hasil panelis memberikan nilai rata-rata 3,41 yang menggambarkan bahwa silase sedikit jamur. Terdapatnya jamur yang relatif sedikit pada hasil ensilase ini menandakan bahwa pada proses ensilase pada silo masih didapatkan oksigen sebagai sarana pertumbuhan jamur pada silase. Keberadaan jamur ini dapat dikatakan bahwa masih terdapatnya sisa-sisa oksigen pada silo pada saat proses penutupan atau tidak rapatnya tutup pada silo yang digunakan. Herlinae *et al.* (2015) menyatakan bahwa pada proses fermentasi apabila oksigen telah habis pada silo terpakai pernapasan akan berhenti dan keadaan akan menjadi anaerob. Keadaan tersebut hanya organisme anaerob bisa tumbuh sedangkan jamur yang merupakan organisme aerob tidak akan dapat tumbuh.

Bakteri asam laktat yang merupakan bakteri anaerob sedangkan jamur hanya dapat tumbuh bila terdapat oksigen pada lingkungannya. Adanya sedikit jamur pada silase yang dihasilkan diduga masih terdapat celah oksigen pada plastik silo yang menyebabkan oksigen dapat masuk sehingga jamur dapat tumbuh. Hal lain yang mungkin terjadi pada terdapatnya jamur pada hasil silase menurut Chalisty *et al.* (2017) menyatakan bahwa keberadaan jamur keseluruhan atau sebagian disebabkan karena bagian permukaan pengikatan silo masih terdapat rongga udara.

Pengaruh Perlakuan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai pH Silase Rumput Pakchong

Berdasarkan hasil penelitian silase rumput pakchong dengan umur potong 40 hari, 50 hari, 60 hari dan 70 hari diperoleh data nilai rata-rata uji organoleptik pada tingkat keasaman silase yaitu tergolong baik hal tersebut sesuai dengan Siregar (1996) menyatakan bahwa kualitas silase menurut Ph yang dihasilkan yaitu sangat baik (3,5-4,2), baik (4,2-4,5), sedang (4,5-4,8), dan jelek (>4,8).

Tabel 3. Rata-rata Nilai pH Silase Rumput Pakchong

Perlakuan	U40	U50	U60	U70	Rata-rata
A1	4,23	4,5	4,31	4,45	4,37
A2	4,54	4,54	4,64	4,42	4,54
A3	4,49	4,03	4,37	4,09	4,25
Rata-rata	4,42	4,36	4,44	4,32	

Keterangan: tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$)

U40 : umur potong 40 hari

U60 : umur potong 60 hari

U70 : umur potong 70 hari

A1 : silase tanpa zat aditif

A2 : silase penambahan molasses

A3 : silase penambahan dedak padi

Nilai pH :

Sangat baik : 3,5-4,2

Baik : 4,2-4,5

Sedang : 4,5-4,8

Jelek : >4,8

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan umur pemotongan dan pemberian zat adiktif pada silase rumput pakchong tidak berpengaruh terhadap tingkat keasaman silase yang didapatkan. Hal ini dapat dilihat pada data hasil penelitian bahwa pada pemberian bahan adiktif dan

tidak diberi zat adiktif menghasilkan rata-rata keasaman yang berbeda pada hasil uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis. Pada silase yang tidak diberi zat adiktif tingkat keasaman relatif rendah dibandingkan dengan perlakuan pemberian zat adiktif pada silase rumput pakchong. Hal ini diduga pematangan meningkatnya jumlah koloni bakteri pada silase yang diberikan zat adiktif, kondisi silo yang mencapai keadaan anaerob dan populasi bakteri asam laktat yang dapat berkembang dengan baik selama proses ensilase. Meningkatnya jumlah koloni bakteri asam laktat akan membuat produksi asam laktat meningkat sehingga mengakibatkan kondisi silase menjadi asam yang ditandai dengan penurunan pH silase. Hal ini sejalan dengan, Chen dan Weinberg (2008) menyatakan bahwa fermentasi silase yang baik didominasi oleh aktifitas bakteri asam laktat dan menghasilkan konsentrasi asam organik yang didominasi oleh asam laktat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tidak terjadi interaksi antara perbedaan umur potong dan penambahan zat aditif yang berbeda terhadap kadar air dan uji organoleptik. Perbedaan umur potong berbeda nyata terhadap kadar air rumput pakchong tetapi tidak berbeda nyata terhadap uji Organoleptik. Penambahan zat aditif tidak berbeda nyata terhadap kadar air rumput dan uji Organoleptik

Saran

Saran yang diajukan penulis berdasarkan penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjut mengenai pemberian silase rumput pakchong terhadap ternak agar manfaat yang diperoleh dapat maksimal dapat secara mudah diaplikasikan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal., Andayani J. & Novianti S. 2004. Evaluasi perubahan kandungan NDF, ADF dan hemiselulosa pada jerami padi amoniasi yang difermentasi dengan menggunakan EM-4. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 7(3):168-173
- Adesogan A.T. 2006. Factors affecting corn silage quality in hot, humid climates. Proc of 17th annual Florida ruminant nutrition Symposium, Gainesville, Florida. Jan 2007: 108-119
- Chalistry VD, Utomo R, Bachruddin Z. 2017. Pengaruh Penambahan Molasses, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma Viride* dan Campurannya Terhadap Kualitas silase total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*. 41(4): 431 – 438. H
- Gonzalez J., Faria M.J., Rodriguez C.A. & Martinez A. 2007. Effects of ensiling on ruminal degradability and intestinal digestibility of Italian rye- grass. *Anim Feed Sci Technol*. 136:38-50
- Herlinae, Yemima, Rumiasih. 2015. Pengaruh aditif EM4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(1)
- Kurnianingtyas, I.B., P.R. Pandansari, I. Astuti, S.D. Widyawati, dan W.P.S. Suprayogi. 2012. Pengaruh Macam Akselerator Terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. *Jurnal Peternakan Universitas Sebelas Maret*, Surakarta
- Lado.,L. 2007. Evaluasi Kualitas Silase Rumput Sudan (*Sorghum Sudanense*) Pada Penambahan Berbagai Macam Aditif Karbohidrat Mudah Larut. Tesis. Pasca sarjana Program studi ilmu peternakan. Universitas gadjah mada, Yogyakarta
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D and Morgan, C.A. 2002. *Animal Nutrition*, 6th Ed. Prentice Hall. London
- Ratnakomala S., Ridwan R., Kartina G. & Widyastuti Y. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). LIPI. Cibinong Bogor
- 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
- Siregar, S.B. 1996. Pengawetan Pakan Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta
- Surono, M. Soejono, dan S.P.S. Budhi. 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah pada Umur Potong dan Level Aditif yang Berbeda. *J. Indri. Trop. Anini : Agric*. 31(1):62-67