

**PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI *STARTER* PADA SILASE RANSUM
BERBASIS LIMBAH PERTANIAN TERHADAP PROTEIN KASAR,
BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, DAN KADAR ABU**

*The Effect of Starter Addition in Feed Silage from Agriculture Waste
to Crude Protein, Dry Matter, Organic Matter and Ash Content*

Dimas Cahyo Kuncoro^a, Muhtarudin^b, dan Farida Fathul^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^bThe Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

Telp (0721) 701583. e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id. Fax (0721)770347

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of adding a starter in the making of silage. This study was compiled using completely randomized design with 4 treatments and 3 replications. The treatment in this study is R0 : basal ration, R1 : basal ration + (EM-4 4%), R2 : basal ration + EM-4 who bred 4%, R3 : basal ration + rumen fluid 4%. The result showed the addition of treatment on trial the addition of 4% starter EM-4, EM-4 who bred and rumen fluid very significant effect in the levels of dry matter and organic matter as well as the real impact on the levels of crude protein and ash content. Best silage, silage contained in the basal ration (R0).

Keywords: Em-4, Em-4 bred, rumen fluid, chemical quality, silage.

PENDAHULUAN

Peternak Indonesia pada umumnya sering mengalami permasalahan kekurangan atau sampai kesulitan mendapatkan hijauan makanan ternak (HMT) segar sebagai pakan ternak. Pada musim hujan adakalanya dijumpai HMT yang berlimpah, sehingga upaya pengawetan hijauan segar yang disebut silase diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan kekurangan hijauan segar pada musim kesulitan pakan. Selain itu, pembuatan silase dimaksudkan untuk mempertahankan kualitas atau bahkan meningkatkan kualitas pada pakan tersebut. Hal ini sangat penting karena produktivitas ternak merupakan fungsi dari ketersediaan pakan dan kualitas (Leng, 1991).

Proses pembuatan silase (*ensilage*) akan berjalan optimal apabila pada saat proses *ensilage* diberi penambahan akselerator. Akselerator dapat berupa inokulum bakteri asam laktat ataupun karbohidrat mudah larut. Fungsi dari penambahan akselerator adalah untuk menambahkan bahan kering untuk mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat proses *ensilage*, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat dan untuk meningkatkan kandungan nutrien dari silase (Komar, 1984).

Seiring dengan perkembangan zaman untuk mengoptimalkan kualitas silase diberi

penambahan *starter* pada silase dimungkinkan dapat merubah kualitas silase menjadi lebih baik atau meningkat. Kualitas silase dapat dinilai secara fisik, kimiawi, dan biologis. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai macam *starter* terhadap kualitas kimiawi silase.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2014—Februari 2015 di Jurusan Peternakan, analisis silase dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Bahan dan Alat Penelitian

Adapun alat penelitian ini: adalah toples, pisau, adukan, kompor, panci, saringan derigen, plastik kapasitas 5 kg, terpal, timbangan digital, pisau/golok, kertas label, sabit *copper*, buku, pulpen, oven, cawan petri, *blender*, *aquades* dan satu set alat analisis proksimat.

Adapun bahan penelitian ini adalah dedak padi, molases, tempe busuk, EM4 Peternakan, cairan rumen, dan air pembuatan silase ampas tahu, kulit coklat, rumput gajah, bungkil sawit, jenjet jagung, mineral, molases, urea, kulit singkong, onggok, *starter* EM-4 Peternakan, *starter* EM-4 Peternakan yang dikembangkan dan *starter* cairan rumen.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga jumlah satuan percobaan ada 12 unit.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5 % dan atau 1 %. Apabila diperoleh hasil yang nyata pada taraf nyata tersebut maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil.

Prosedur Penelitian

Pembuatan *starter* rumen dan EM-4 Peternakan yang dikembangkan dibuat dengan memodifikasi panduan pada Bureenok dkk. (2006) yakni:

Mencampur dedak 0,5 kg dengan 2,5 liter air, kemudian mendidihkan dan dinginkan selanjutnya menyaring dan mengambil airnya, campurkan cairan rumen/EM-4 Peternakan yang dikembangkan + tempe busuk sebanyak 1 liter dengan molases sebanyak 1 liter, mencampur air rebusan dedak ke dalam larutan campuran, memasukan larutan bio-aktivator tersebut pada wadah kerupuk/ember yang terbuat dari bahan plastik dan tutup rapat, menambahkan selang yang dihubungkan ke dalam botol berisi air, mendinginkan selama 3—4 hari di tempat yang aman dan teduh, pada hari 3—4 bakteri hasil pengembangan ini sudah bisa diambil dengan disaring memakai saringan; hasil cairan rumen dan EM-4 Peternakan yang dikembangkan dapat digunakan.

Pembuatan silase ransum berbasis limbah pertanian yakni :

Melayukan rumput gajah yang baru dipanen selama 3—12 jam untuk mengurangi kandungan airnya, mencacah tanaman rumput gajah menggunakan *chopper* ukuran 1—5cm, memotong limbah kulit kakao dengan ukuran 1—2 x 5—10 cm, mencampurkan rumput gajah sebanyak 1,18 kg, kulit singkong 1,03 kg, jenjet jagung 0,10 kg, kulit kakao 0,33 kg, bungkil sawit 0,87 kg, ampas tahu 0,99 kg, onggok 0,18 kg, molases 0,26 kg, urea 0,01 kg, dan mineral 0,002 kg. Semua bahan dalam keadaan segar. Bahan-bahan tersebut dihomogenkan lalu ditimbang keseluruhannya sebanyak 5 kg untuk setiap unit percobaan, menambahkan perlakuan yang diterapkan pada ransum tersebut dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali, ransum difermentasi selama 21 hari. Setelah 21 hari, silase dibuka kemudian dilakukan analisis proksimat.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar protein kasar, bahan kering, bahan organik, dan kadar abu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Penambahan Berbagai *Starter* terhadap Kadar Bahan Kering Silase Ransum

Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui kualitas silase adalah dengan cara mengetahui kadar bahan kering silase. Kadar bahan kering dapat mempengaruhi masa simpan silase. Rata-rata kadar bahan kering tertinggi terdapat pada R0 sebesar $73,81 \pm 0,89$, sedangkan rata-rata relatif terendah terdapat pada R1 sebesar $60,11 \pm 1,55$. Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar bahan kering.

Hal ini berarti bahwa penambahan berbagai macam *starter* dapat merubah kandungan bahan kering yang terdapat pada silase ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata bahan kering dengan perlakuan penambahan *starter* yaitu 60--64%, sedangkan silase ransum yang tidak menggunakan perlakuan dengan *starter* rata-rata bahan keringnya yaitu 73,81%. Berdasarkan uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada silase yang tidak diberi *starter* (R0). Merujuk pada pernyataan di atas bahwa kadar bahan kering yang relatif lebih tinggi akan memperpanjang masa simpan silase. Penambahan *starter* pada silase ransum ini diduga akan meningkatkan kadar air pada silase karena wujud dari *starter* itu sendiri merupakan zat cair, sehingga kadar air pada silase ransum akan meningkat dan kadar bahan kering menurun.

Penurunan kadar bahan kering silase ransum diduga disebabkan oleh hilangnya bahan kering yang digunakan bakteri untuk terus menjalankan aktivitasnya. Menurut Kurnianingtyas *et al.*, (2012), penurunan bahan kering dapat terjadi pada tahap aerob dan anaerob. Penurunan bahan kering pada tahap aerob terjadi karena respirasi masih terus berlanjut, sehingga glukosa yang merupakan fraksi bahan kering akan diubah menjadi CO_2 , H_2O dan panas. Penurunan pada tahap anaerob terjadi karena glukosa diubah menjadi etanol dan CO_2 oleh mikroorganisme. Penurunan bahan kering ini diduga adanya peningkatan kandungan air yang menyebabkan banyaknya nutrisi yang terurai sehingga menurunkan kadar bahan kering. Pendapat ini ditegaskan oleh Suroso *et al.*, (2006) bahwa peningkatan kandungan air selama ensilase menyebabkan kandungan bahan kering silase menurun sehingga menyebabkan peningkatan kehilangan bahan kering, semakin tinggi air yang dihasilkan maka penurunan bahan kering semakin meningkat.

Penurunan kadar bahan kering ini juga diduga karena pH silase yang semakin menurun seiring penambahan jenis *starter* tersebut.

Penurunan pH yang semakin cepat dikarenakan semakin bertambahnya asam laktat yang

diproduksi oleh bakteri asam laktat

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap kadar bahan kering dan bahan organik

Peubah	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Bahan Kering	73,81 ± 0,89 ^c	60,11 ± 1,55 ^a	63,94 ± 1,34 ^a	62,73 ± 1,27 ^a
Bahan Organik	64,88 ± 0,76 ^c	50,24 ± 2,69 ^a	57,28 ± 0,83 ^b	52,98 ± 3,17 ^a

Keterangan :huruf kecil superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

B. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar Abu Silase Ransum

Abu adalah suatu zat anorganik yang berhubungan dengan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pakan (Sudarmadji *et al.*, 1997). Kadar abu merupakan parameter untuk mengetahui mineral yang terkandung dalam suatu bahan yang mencirikan keberhasilan proses demineralisasi yang dilakukan. Semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian akan semakin tinggi (Winarno, 1992). Berdasarkan data tabel kadar rata-rata abu (%BK) pada masing-masing perlakuan yakni R0 sebesar 8,93%, R1 sebesar 9,03%, R2 sebesar 8,33% dan R3 sebesar 8,60%. Rata-rata kadar abu tertinggi terdapat pada silase ransum R1 yaitu sebesar 9,03%, sedangkan rata-rata kadar abu terendah terdapat pada R2 sebesar 8,33%. Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) terhadap kadar abu silase ransum. Hal ini berarti bahwa penambahan berbagai macam starter dapat merubah kandungan kadar abu yang terdapat pada silase ransum.

Hasil penelitian besaran nilai rata-rata yang didapat pada kadar abu dari silase ransum dengan perlakuan penambahan starter yaitu 8--9%, sedangkan rata-rata nilai kandungan kadar abu pada perlakuan silase ransum tanpa

penambahan starter yaitu 8,93%. Berdasarkan uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan penambahan starter EM-4 yang dikembangbiakkan dan starter cairan rumen yang dikembangbiakkan dengan rata-rata kadar abu terendah pada setiap perlakuan. Hal ini merujuk pada pernyataan Winarno (1992) bahwa semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian akan semakin tinggi. Kadar abu yang rendah juga diduga karena mikroba hanya memanfaatkan mineral-mineral yang terkandung dalam bahan untuk tubuh (Yovitaro *et al.*, 2012). Hal ini berarti pada pembuatan silase ransum perlu dilakukan penambahan starter EM-4 yang dikembangbiakkan atau cairan rumen yang dikembangbiakkan untuk mampu menghasilkan kandungan kadar abu yang rendah sehingga silase ransum yang dihasilkan memiliki mutu dan tingkat kemurnian yang tinggi.

Peningkatan kadar abu pada perlakuan R1 menandakan bahwa mineral yang terkandung dalam silase pada perlakuan tersebut juga meningkat. Peningkatan kadar abu ini juga diduga karena asam yang digunakan sebagai perlakuan adalah asam organik, jadi pada saat pengabuan zat organik tersebut ikut terbakar sehingga mempengaruhi kadar abu (Yovitaro *et al.*, 2012).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap kadar protein kasar dan abu

Peubah	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Protein Kasar	12,36 ± 0,26 ^{ab}	12,73 ± 0,25 ^b	12,20 ± 0,03 ^{ab}	11,41 ± 0,45 ^a
Abu	8,93 ± 0,16 ^{ab}	9,03 ± 0,05 ^b	8,33 ± 0,19 ^a	8,60 ± 0,29 ^a

Keterangan :huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

R₀: ransum basal

R₁: ransum basal + starter (EM-4 Peternakan 4% w/w)

R₂: ransum basal + starter (EM-4 Peternakan yang dikembang biakan 4% w/w)

R₃: ransum basal + starter (cairan rumen kambing yang dikembang biakan 4% w/w)

C. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar Bahan Organik Silase Ransum

Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui kualitas silase adalah dengan cara mengetahui kadar bahan organik silase. Bahan organik dihasilkan dari selisih antara kadar bahan kering dan kadar abu. Kadar bahan organik pada masing-masing perlakuan R0 sebesar $64,88 \pm 0,76^c$; R1 sebesar $50,24 \pm 2,69^a$; R2 sebesar $57,28 \pm 0,83^b$; dan R3 sebesar $52,98 \pm 3,17^a$. Rata-rata kadar bahan organik tertinggi terdapat pada R0 sebesar $64,88 \pm 0,76^c$, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada R1 sebesar $50,24 \pm 2,69^a$. Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar bahan organik silase ransum. Hal ini berarti bahwa penambahan berbagai macam starter dapat merubah kandungan bahan organik yang terdapat pada silase ransum. Hasil penelitian besaran nilai rata-rata yang didapat pada kadar bahan organik dari silase ransum dengan perlakuan penambahan starter yaitu 50--57%, sedangkan rata-rata nilai kandungan kadar bahan organik pada perlakuan silase ransum tanpa penambahan starter yaitu 64,88%.

Berdasarkan uji lanjut perlakuan terbaik terdapat pada silase ransum tanpa perlakuan penambahan starter. Kadar bahan organik ini sama halnya dengan kadar bahan kering dimana semakin tinggi nilainya maka akan semakin baik. Menurunnya kadar bahan organik pada penambahan starter mengindikasikan tingginya kadar abu pada silase ransum. Hal ini diduga karena berkurangnya sumber karbohidrat mudah larut yang dapat digunakan bakteri untuk menjalankan aktivitasnya.

Penurunan kadar bahan organik ini diduga karena pH lebih cepat menurun seiring dengan penambahan EM-4 (Saputra, 2011). Penurunan pH yang semakin cepat dikarenakan semakin bertambahnya asam laktat yang diproduksi oleh bakteri asam laktat. Hal ini merujuk pada Salim et al. (2002), tentang tahapan proses terjadinya silase, semakin cepat menurunnya pH akan diikuti semakin cepat berakhirnya fase aerob, seperti diketahui pada fase aeroblah terjadi kehilangan bahan kering maka akan terjadi juga kehilangan bahan organik. Pada fase aerob masih aktifnya mikroba aerob dalam merombak substrat menjadi CO_2 dan air serta panas energi respirasi. Ketika pH telah asam oleh adanya asam laktat yang diproduksi oleh bakteri asam laktat maka proses perombakan tadi berhenti dan silase menjadi stabil (tidak terjadi perombakan lagi karena pH nya turun).

D. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar Protein Kasar Silase Ransum

Protein merupakan salah satu nutrisi yang sangat penting dan dibutuhkan oleh ternak pada berbagai tingkat produksi dan berbagai fase hidupnya. Protein merupakan polimer yang panjang dari asam-asam amino yang bergabung melalui ikatan peptida. Kadar rata-rata protein kasar (% BK) pada masing-masing perlakuan yakni R0 sebesar 12,36%, R1 sebesar 12,73%, R2 sebesar 12,20% dan R3 sebesar 11,41%. Rata-rata kadar protein kasar tertinggi terdapat pada silase ransum R1 yaitu sebesar 12,73%, sedangkan rata-rata kadar protein kasar terendah terdapat pada R2 sebesar 11,41%. Hasil analisis ragam kadar protein kasar pada silase ransum menunjukkan hasil perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan starter pada pembuatan silase ransum dapat merubah kandungan protein kasar pada silase ransum. Penambahan starter juga dapat meningkatkan kualitas ransum khususnya protein kasar, maka perlu adanya penambahan starter pada pembuatan silase.

Berdasarkan uji lanjut bahwa perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan dengan penambahan starter EM-4 yaitu meningkatkan protein kasar dari 12,36% menjadi 12,37%. EM-4 (*Effective Microorganism-4*) merupakan kultur *Effective Microorganism* dalam medium cair berwarna coklat kekuning-kuningan yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan produksi ternak. Ciri-ciri EM-4 yaitu berbau asam manis serta mampu memperbaiki jasad renik di dalam saluran pencernaan ternak sehingga kesehatan ternak akan meningkat, tidak mudah stres dan bau kotoran akan berkurang. Pemberian EM-4 pada pakan dan minum ternak akan meningkatkan kualitas kandungan nutrisi pakan serta meningkatkan nafsu makan karena aroma asam manis yang ditimbulkan. EM-4 tidak mengandung bahan kimia sehingga aman bagi ternak. Hasil pengamatan tabel terlihat adanya peningkatan kadar protein perlakuan R1 sebaliknya terjadi penurunan pada perlakuan R2 dan R3.

Peningkatan dan penurunan kadar protein yang terjadi dapat disebabkan karena kemampuan bakteri asam laktat dalam mendegradasi protein. Menurut Kalsum dan Sjoftan (2008) mikroba akan mendegradasi bahan organik seperti gula, protein, pati, hemiselulosa dan selulosa untuk pertumbuhannya. Degradasi protein yang terjadi ini juga dipengaruhi oleh aktivitas bakteri yang berkembang pada setiap perlakuan. Peningkatan protein pada R1 disebabkan karena aktivitas mikroba lebih banyak menghasilkan enzim protease. Enzim protease memecah protein menjadi peptida atau asam amino sehingga kadar protein mengalami peningkatan. Peningkatan protein juga dapat disebabkan karena tingkat

keasaman yang tinggi pada EM-4 dan cairan rumen yang dikembangkan menyebabkan aktivitas enzim terhambat sehingga proses hidrolisis protein menjadi peptida terhambat sehingga kadar proteinnya mengalami peningkatan (Yovitaro *et. al*, 2012). Kandungan asam laktat dalam silase akan berpengaruh terhadap jumlah bakteri asam laktat dan derajat keasaman, sedangkan penurunan kadar protein kasar pada perlakuan R2 dan R3 ini dapat diduga karena terlalu tingginya tingkat keasaman pada EM-4 yang dikembangkan menyebabkan kondisi pH silase akan semakin rendah sehingga secara perlahan akan terakumulasi dan membunuh bakteri asam laktat itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan McDonald *et. al* (1991) bahwa tingkat keasaman yang semakin tinggi secara perlahan akan terakumulasi dan membunuh bakteri asam laktat itu sendiri.

Penurunan kadar protein kasar ini juga diduga oleh penurunan aktivitas mikroba sebagai akibat penurunan jumlah nutrisi yang tersedia untuk pertumbuhan dan proliferasi mikroba. Sintesis sel mikroba sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan/atau konsentrasi prekursor, misalnya: glukosa, asam nukleat, asam amino, peptida, amonia dan mineral (S, K, dan P) (Preston dan Leng, 1987).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa 1) Penambahan berbagai jenis starter yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar dan kadar abu serta berpengaruh sangat nyata terhadap bahan kering dan bahan organik; 2) Jenis starter terbaik pada penelitian ini adalah silase ransum tanpa perlakuan (R0) dengan kandungan bahan kering yang paling tinggi yaitu sebesar 73,81 % sehingga diharapkan mampu untuk meningkatkan masa simpan silase ransum.

Saran

Dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan starter kurang dari 4% atau lebih dari 4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bureenok, S., T. Namihira, S. Mizumachi, Y. Kawamoto, and T. Nakada. 2006. The effect of epiphytic lactic acid bacteria with or without different by product from defatted rice bran and green tea waste on napiergrass (*Pennisetum purpureum* Shumach) silage fermentation. *J. Sci. Food Agric.* 86: 1073-1077
- Kalsum, U dan O. Sjoftan. 2008. Pengaruh waktu inkubasi campuran ampas tahu dan onggok yang difermentasi dengan *Neurospora sitophila* terhadap kandungan zat makanan. *Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Bogor*, 11 – 12 Nopember 2008. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 226 – 232
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahita. Jakarta
- 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*
- Leng, R.A. 1991. *Application of biotechnology to nutrition of animals in developing countries*. FAO Animal Production and Health Paper no 90, Rome, Italy
- McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Cambrian Printers Ltd., Aberystwyth, Great Britain
- Preston, T.R. dan R.A. Leng. 1987. *Matching Ruminant Production system with Available Resources in the Tropics and Sub Tropics*. Renambel Books Armidale. New South Wales
- Salim, R., B. Irawan, Amirudin, H. Hendrawan dan M. Nakatari. 2002. *Pengawetan Hijauan untuk Pakan Ternak Silase*. Sonisugena Pressindo, Bandung
- Saputra, A. 2011. *Kualitas Fisik Silase Pucuk Tebu dengan Penambahan Effective Microorganism-4 (EM-4)*. Skripsi Universitas Sriwijaya, Indralaya
- Sudarmadji, S.B, Haryanto dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. 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
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yovitaro, N.N., S. Lestari, dan S. Hangita R.S. 2012. *Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Silase Keong Mas dengan Penambahan Asam Format dan Bakteri Asam Laktat 3B104*. *Jurnal Program Studi Perikanan*. Universitas Sriwijaya, Palembang.