

**PENGARUH BEBERAPA JENIS BUAH SEBAGAI ADITIF STIMULAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK SILASE STOVER JAGUNG (*Zea mays*)
(*The Effect of incorporating various fruit types as stimulant additives on the physical
characteristics of corn (*Zea mays*) stover silage*)**

Giri Bayu Batana^{1*}, Harjono¹, Sukarne¹

¹) Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram

^{*}) Penulis korespondensi: bayubatana@gmail.com

Diterima: 25/07/2024, Disetujui: 30/09/2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan terhadap karakteristik fisik silase stover jagung (*Zea mays*) dengan teknologi pengawetan hijauan segar (silase). Penelitian ini menggunakan hijauan segar yang ditambahkan buah sebagai aditif stimulan. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis *of variance* berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yang terdiri dari T₀=kontrol T₁=Penambahan buah mangga T₂=Penambahan buah apel dan T₃=Penambahan buah nanas. Variabel yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, keberadaan jamur, dan pH. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan terhadap karakteristik silase stover jagung (*Zea mays*) berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan pH. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan keberadaan jamur. Berdasarkan hasil penilaian karakteristik, semua perlakuan pada penelitian ini menghasilkan silase yang berkualitas baik. Namun dari semua penilaian yang dilakukan hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan T₃ dengan skor rata-rata yaitu warna=4,06, aroma=4,32, dan pH=3,6

Kata Kunci: *Aditif Stimulan, Karakteristik Fisik, Silase, Stover Jagung*

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding several types of fruit as stimulant additives on the physical characteristics of corn stover silage (*Zea mays*) using fresh forage preservation technology (silage). This research uses fresh forage with added fruit as a stimulant additive. The statistical analysis used was analysis of variance based on a non-factorial completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications consisting of T₀=control T₁=Addition of mangoes T₂=Addition of apples and T₃=Addition of pineapple. Variables observed include color, aroma, texture, presence of mold, and pH. Based on the results of the research that has been carried out, it can be concluded that the addition of several types of fruit as stimulant additives to the characteristics of corn stover silage (*Zea mays*) has a significant effect on color, aroma and pH. However, it has no real effect on the texture and presence of mold. Based on the results of the characteristic assessment, all treatments in this study produced good quality silage. However, of all the assessments carried out, the best results were shown in the T₃ treatment with an average score of color=4.06, smell=4.32, and pH=3.6

Keyword: *Corn Stover, Physical Characteristics, Silage, Stimulant additives*

PENDAHULUAN

Di Nusa Tenggara Barat budidaya jagung sangat banyak dilakukan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik produksi jagung di Nusa Tenggara Barat ada 2,4 juta pada tahun 2022. Melimpahnya ketersediaan jagung tersebut mengakibatkan banyak limbah jagung yang tidak dimanfaatkan dan biasanya dibakar yang mengakibatkan polusi udara meningkat. Jagung merupakan komoditas pertanian yang memiliki potensi tinggi untuk dibudidayakan karena setiap bagian jagung dapat dimanfaatkan. Tanaman jagung yang dibudidayakan biasanya hanya untuk diambil bijinya saja sebagai makanan pokok manusia, sehingga menyisakan hijauan tanaman jagung yang potensial digunakan untuk pakan ternak (Syamsu, 2016).

Pemanfaatan limbah jagung yang terbuang sia-sia dapat dilakukan dengan melakukan konservasi pakan, yakni pengumpulan pakan untuk diawetkan pada saat melimpah agar dapat digunakan pada saat kekurangan pakan. Hal ini sangat cocok dengan Indonesia yang merupakan daerah tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan yang mengakibatkan kurangnya pakan pada musim panas dan melimpahnya pakan pada musim hujan (Harjono *et al.*, 2022).

Konsevasi pakan dibedakan menjadi cara kering dan cara basah. Cara kering yakni pembuatan hijauan kering (*Hay making*) dan cara basah dengan cara memfermentasi hijauan segar (kadar air tinggi) yang terkontrol (*ensilage*) sehingga menjadi silase (Luki dan Nur, 2019). Kedua cara ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing tinggal menyesuaikan dengan kondisi dan jenis pakan yang akan diawetkan.

Silase (*Ensiling*) adalah tindakan pengawetan basah atau kadar air tinggi yang berprinsip pada fermentasi anaerob sehingga menghasilkan asam laktat. Pada kondisi asam tidak terjadi perubahan nutrisi yang signifikan. Pada pembuatan silase akan diperoleh hijauan awet yang kandungan nutrisinya mendekati bahan bakunya dan masih mengandung air hal ini seperti yang diungkapkan (Haresta, 2017) silase dapat meningkatkan nutrisi dan mengawetkan bahan pakan. Pengawetan hijauan dengan pembuatan silase bertujuan agar pemberian hijauan sebagai pakan ternak dapat berlangsung secara merata sepanjang tahun, untuk mengatasi kekurangan pakan dimusim peceklik (Kartasudjana, 2001). Pada proses pembuatan silase, faktor-faktor penentu keberhasilan silase adalah kualitas bahan yang digunakan, meliputi umur, kadar air dan kandungan karbohidrat mudah larut. Proses pembuatan silase meliputi ada tidaknya penambahan zat aditif, metode pengisian silo, metode pemadatan silo, dan metode penutupan silo.

Indikasi dari keberhasilan silase dapat dilihat dari kualitas fisik. Kualitas fisik silase yang baik itu warnanya mendekati bahan asli, bau asam, tekstur halus, dan tidak terdapat jamur dan kadar pH berada pada kisaran 3,5-4,2. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas fisik yaitu dengan penambahan zat aditif stimulan. Penambahan zat aditif stimulan bertujuan untuk menyediakan substrat yang berfungsi untuk meningkatkan produksi asam laktat dan mempercepat penurunan pH sehingga pembuatan silase berlangsung dengan baik. Salah satu contoh bahan aditif stimulan yaitu buah, seperti yang diungkapkan Vinderola *et al.*, (2002) jus buah dapat menjadi karier yang baik bagi pertumbuhan bakteri. Buah merupakan karier yang baik karena buah mengandung sukrosa dan fruktosa. Ari (2019) menyatakan bahwa Sukrosa dan fruktosa merupakan sumber energi yang baik bagi pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (BAL).

Penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan pada silase stover jagung diharapkan mampu menghasilkan bakteri asam laktat yang banyak dan mampu menurunkan pH silase stover jagung sehingga berpengaruh terhadap peningkatan kualitas fisik silase. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan terhadap karakteristik fisik silase stover jagung.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei 2024 hingga selesai. Penelitian ini akan dilaksanakan pada dua tempat yaitu di Laboratorium Hijauan Makanan Tenak dan Padang Pengembalaan sebagai tempat pembuatan silase dan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak untuk uji karakteristik fisik

Materi dan Metode

Peralatan yang digunakan untuk penelitian yaitu: Silo (kantong plastic) kapasitas 10 kg. Tali karet untuk mengikat ujung silo. Parang untuk mencacah stover jagung. Pisau untuk memotong buah. Talenan tempat mencacah buah. Cup tempat menimbang buah. Timbangan untuk menimbang sampel. Terpal sebagai alas untuk mengangin-anginkan hasil cacahan. Timer untuk menghitung waktu. Gelas beaker tempat mengukur pH. pH meter untuk mengukur pH sampel dan alat tulis untuk pencatatan. Adapun Bahan yang digunakan: Jerami stover jagung, aquades, buah mangga, buah apel, dan buah nanas.

Analisis Data

Data ini dianalisis menggunakan menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA) atas dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel

yang diamati. Apabila dari perlakuan memberikan perbedaan yang nyata, maka akan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik silase stover jagung (*Zea mays*) yang ditambahkan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan dengan masing-masing perlakuan disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Nilai rata-rata kualitas fisik silase stover jagung (*Zea mays*) dengan penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Aroma	Tekstur	Keberadaan Jamur	pH
T0	3,78 ^a	3,82 ^a	4,03	4,84	4,0 ^b
T1	3,96 ^b	4,08 ^b	4,14	4,62	3,8 ^b
T2	3,9 ^{ab}	4,12 ^b	4,2	4,42	3,8 ^b
T3	4,06 ^b	4,32 ^c	4,3	4,9	3,6 ^a

^{abc} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Pengamatan fisik silase setelah proses ensilase selama 21 hari menunjukkan hasil silase yang baik. Pengamatan fisik tersebut meliputi warna, aroma, tekstur, keberadaan jamur, dan pH. Dari penilaian karakteristik fisik setiap perlakuan tergolong kedalam silase yang berkualitas baik. Untuk penjelasan yang lebih spesifik tentang variabel yang diamati pada penelitian ini diuraikan pada penjelasan sub-bab di bawah.

Dari semua perlakuan mulai dari T0 (kontrol), T1 (mangga), T2 (apel), dan T3 (nanas) secara berturut-turut memiliki nilai rata-rata yaitu 3,78, 3,96, 3,9, dan 4,06. Berdasarkan dari nilai rata-rata tersebut silase ini dapat digolongkan sebagai silase yang berkualitas baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Utomo (2015) yang menyatakan bahwa warna silase yang baik itu mendekati warna aslinya. Dan diperkuat dengan pendapat (Mirza *et.al.*, 2011) yang melaporkan bahwa warna silase yang baik itu adalah coklat terang dan berbau asam. Hasil terbaik didapatkan pada buah Nanas hal ini disebabkan karena pH pada T3 (Nanas) yang paling rendah yang menandakan Bakteri Asam Laktat (BAL) berkembang dengan baik sehingga gula lebih cepat habis karena digunakan sebagai sumber energi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL). Oleh sebab itu, proses respirasi pada T3 (Nanas) lebih cepat berakhir sehingga menghasilkan warna yang lebih cerah yaitu hijau kekuningan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Reksohadiprodjo, 1998) yang disitasi oleh (Burhan, 2023) mengatakan bahwa warna silase yang berubah terjadi karena perubahan-perubahan pada tanaman karena respirasi aerobik yang berlangsung selama persediaan oksigen dan gula masih ada.

Berdasarkan dari nilai rata-rata tersebut dapat ditetapkan bahwa silase dengan penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan tergolong kedalam silase yang berkualitas baik. Hal ini didukung oleh pendapat Sandi *et al.* (2010), yang menyatakan bahwa silase yang baik memiliki aroma asam dan wangi fermentasi dan diperkuat oleh pendapat (Utomo, 2015) yang menyatakan bahwa aroma silase yang baik berbau asam tidak berbau manis dan busuk. Data ini didukung juga oleh pendapat Rasuli *et.al.*, (2022) yang melaporkan bahwa aroma silase yang baik berbau asam, sedangkan silase yang berkualitas buruk memiliki aroma yang busuk. Begitupun dengan pendapat (Riyanti *et.al.*, 2023) yang menyatakan bahwa kategori silase yang baik memiliki aroma khas fermentasi yaitu aroma asam.

Menurut Hynd (2019) tekstur lembut pada silase disebabkan oleh pemilihan bahan dengan metabolisme energi (ME) dan protein kasar. Sadarman *et.al.*, (2022) mencatat silase dari hijauan daerah tropis cenderung memiliki nilai metabolisme energi yang rendah, sehingga memerlukan penambahan bahan lain untuk menghasilkan silase yang lembut. Dalam penelitian ini menambahkan beberapa jenis buah yang berfungsi sebagai aditif stimulan tidak terlalu signifikan terhadap tekstur. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Rukana *et.al.*,(2014) yang menggunakan molasses sebagai aditif stimulan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tekstur silase jerami jagung hasil yang didapatkan yaitu tekstur silase yang lebih lembut dibandingkan dengan T0 (Kontrol). Hasil serupa juga didapatkan oleh Sadarman (2022) dimana silase kelobot jagung dengan penambahan *chestnut* sebagai aditif juga menghasilkan tekstur yang berpengaruh nyata. Hal ini mungkin disebabkan oleh kadar air seperti yang diungkapkan oleh Macaulay (2004) dalam Rukana *et.al.*,(2014) yang menyatakan bahwa tekstur silase dipengaruhi oleh kadar air bahan pada awal fermentasi, silase yang kadar air bahannya lebih tinggi akan menghasilkan tekstur yang lebih lunak dibandingkan dengan silase yang kadar air bahannya lebih rendah.

Penambahan buah sebagai aditif stimulan tidak berpengaruh nyata terhadap keberadaan jamur ditandai dengan tidak timbulnya jamur pada semua perlakuan termasuk kontrol. Silase dengan penambahan beberapa jenis buah tergolong silase yang baik dilihat dari tidak adanya jamur yang tumbuh sesuai dengan pendapat Utomo (2015) silase yang baik dilihat dari tidak adanya jamur. Jamur tidak dapat tumbuh dikarenakan cepatnya terjadi fase aerobik karena Bakteri Asam Laktat (BAL) memanfaatkan fruktosa dan sukrosa pada buah sebagai substrat sehingga dapat menurunkan pH, pada kondisi pH yang rendah bakteri maupun jamur tidak dapat tumbuh. Hal ini sesuai dengan pendapat McDonald (1981) yang dikutip oleh Christiana (2020) bahwa tujuan dari penambahan akselerator untuk menghambat pertumbuhan jamur tertentu. Namun berbeda dengan penelitian Burhan (2023) yaitu terdapat sedikit jamur pada

silase yang ditambahkan aditif stimulan berupa nanas yang diekstrak. Hal ini diduga karena kadar air yang tinggi di dalam silo mengakibatkan meningkatnya kelembaban sehingga menimbulkan jamur, sesuai dengan pendapat Foeh *et.al* (2020) yang menginformasikan bahwa timbulnya jamur diakibatkan oleh oksigen dan kelembaban yang tinggi. Teknik pengemasan dalam silo dan jenis silo yang digunakan juga sangat berpengaruh terhadap keberadaan jamur silase, apabila pengemasan dilakukan pada silo yang tebal dengan baik yaitu tidak menyisakan rongga sedikitpun bagi udara dan pengikatan yang kuat agar udara tidak dapat masuk sehingga mencegah pertumbuhan jamur.

Dari perlakuan T0 (kontrol), T1 (mangga), T2 (apel), dan T3 (nanas). Didapatkan nilai rata-rata yaitu 4,0, 3,84, 3,82, dan 3,58. Silase dengan penambahan beberapa jenis buah menghasilkan pH rata-rata dibawah 4 sehingga tergolong kedalam silase berkualitas sangat baik seperti pendapat Despal *et al.*, (2017) nilai pH silase yang sangat baik adalah < 4, pH silase kualitas sedang berkisar 4-5, sedangkan pH silase yang berkualitas tidak baik >5. Sejalan juga dengan pendapat Siregar (1996) yang disitasi oleh Novita (2019) yang mengkategorikan kualitas silase berdasarkan pH yaitu : 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang, dan >5 buruk. Diperkuat juga oleh (Purwaningsih, 2016) yang menyatakan bahwa silase yang baik memiliki pH 3,5-4,2. pH yang rendah menandakan Bakteri Asam Laktat (BAL) berkembang dengan baik dan menghasilkan asam laktat yang banyak sehingga pH dari silase dapat diturunkan (Jasin, 2014). Hasil terbaik didapatkan pada buah nanas karena buah nanas memiliki kandungan asam sitrat yang lebih tinggi dibandingkan mangga dan apel. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Rohmana *et.al.*, (2015) bahwa kandungan asam sitrat pada buah 100gr buah nanas sebanyak 87%, kandungan asam sitrat pada mangga sebanyak 0,13% hingga 0,71% dari 100gr (Elena *et.al.*, 2019) dan kandungan asam sitrat pada 100 gr apel hijau (*Malus sylvestris mil*) yaitu 0,22% (Dohitra dan Teti, 2015). Asam sitrat merupakan asam organik yang berpengaruh terhadap penurunan pH pada proses ensilage seperti yang diungkapkan Hermanto (2011) dalam Burhan (2023) bahwa meningkatnya suhu dan menurunnya pH pada proses fermentasi diakibatkan oleh adanya kandungan asam sitrat dalam silo.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan beberapa jenis buah sebagai aditif stimulan terhadap karakteristik fisik silase stover jagung (*Zea mays*) berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan pH. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan keberadaan jamur. Berdasarkan hasil penilaian

karakteristik fisik, semua perlakuan pada penelitian ini menghasilkan silase yang berkualitas baik. Namun dari semua perlakuan yang dilakukan hasil terbaik ditunjukkan pada penambahan buah nanas yang menghasilkan warna hijau kekuningan, aroma asam fermentasi, dan pH=3,6

DAFTAR PUSTAKA

- Ari, D. 2019. Pengaruh Penambahan Berbagai Level Sukrosa Dan Fruktosa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat Dan Nilai Ph. *Reka Satwa*. 1 (2):51-55.
- Badan Pusat Statistik. 2022. <https://www.bps.go.id>. diakses pada 18 November 2023.
- Burhan. 2023. *Pengaruh Level Dosis Buah Nanas Sebagai Aditif Stimulan Terhadap Karakteristik Fisik Silase Rumput Gajah Mini (Pennisetum Purpureum cv.Mott.* SKRIPSI Sarjana Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Mataram.
- Christiana M. S. (2020). Kualitas Fisik Silase Batang Pisang Terhadap Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 1 (2): 40-48
- Despal, I. G. (2017). *Silase Pakan Sapi Perah*. Bogor: IPB Press
- Dohitra, Mariana. Y. H., Teti Estiasih. 2023. Variasi Proses dan Grade Apel (*Malus sylvestris mill*) Pada Pengolahan Minuman Sari Buah Apel. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3) :939-949
- Elena M. Maldonado., E. M. (2019). Chemical Composition of Manggo (*Mangifera indica L.*) Fruit: Nutritional and Phytomical Compounds. <https://frontiersin.org/journals/plantscience/articels/10.3389/fpls.201901073/full>. Diakses pada 17 mei 2024
- Foeh, Nancy., Annytha Detha., Nemay. N., Frans U., Putri, dan Ludji. 2020. Efektivitas Bakteri Asam Laktat Nira Lontar Dalam Silase Jerami Padi. *Jurnal Kajian Veteriner*. 8 (2) : 131-135
- Haresta, J. 2017. *Produksi Biomassa dan Silase Beberapa Genotipe Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench) yang Ditanam Secara Tumpangsari dengan Ubi kayu pada Dua Lokasi Berbeda*. Skripsi. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Harjono., Yusuf A. Sutaryono., Mastur., Dahlanuddin, dan Sukarne. 2022. Pelatihan Pembuatan Silase Dengan Aditif Stimulan Bakteri Asam Laktat Dikelompok Ternak Sapi Tunas Karya Desa Teruwai Pujut Lombok Tengah. *Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 5 (4): 41-45.
- Harjono., Yusuf A. Stutaryono, dan Sukarne. 2023. Karakteristik Fisik, Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dan Daun Turi (*senbana grandiflora*) Dengan Aditif Stimulan Molases. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 9 (2): 70-80
- Hynd, P.I. (2019). *Animal Nutrition from Theory to Practice*. CABI Publisher. London.
- Jasin, I. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Gapek dan Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Cairan Rumen Sapi PO Terhadap Kualitas Silase Rumput Raja (*Pannisetum purpureum*). *Jurnal Agripet*. 14 (1)

- Kartasudjana. 2001. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Luki Abdullah. dan Nur Rochmah. 2019. *Hijauan Pakan*. IPB Press. Bogor.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., and Wilkinson, R. G. (2022). *Animalurration*. New York : Pearson Education Limited.
- Mirza, Said Pratama., Muhammad Restu., Elmy Mariana., Nasrullah., Hendra., Nanda Fatmala. 2023. Pelatihan Pembuatan Silase Berbahan Hijauan Untuk Pakan Ternak Kambing Perah di Desa Meunasah Mon, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah*. 3 (1) : 6-10
- Novita Yulia. 2019. *Kualitas Fisik Silase Berbagai Jenis Limbah Tanaman Ubi Kayu (Manihol Esculenta) Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda*. Skripsi Sarjana Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Negeri Suska Riau.
- Rohmana, Q. A., Wahyono, P., dan Hadi, S. 2015. Pengaruh Sari Buah Nanas (Ananas comocuc) dan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Koloni Bakteri dan Kadar Protein Ikan Bandeng (Chanos chanos) sebagai sumber Belajar dalam Perencanaan Pembelajaran Biologi Materi Kingdom Monera. *JPBI (Jurnal Penndidikan Biologi Indonesia)*, 1 (1), 60-70.
- Sadarman., D. Febrina., T. Wajyuno., D. N. Adi., N. Qomariyah., R. A. Nurfitriani., S. Mursid., Y. A. Oktafyan., Zulkarnaen, dan A. B. Prasetyo. 2022. Pengaruh Penambahan Aditif Tanin Chestnut Terhadap Kualitas Silase Klobot Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 5 (1): 37-44
- Sadarman., D. Febrina., T. Wajyuno., R. Mulianda., N. Qomariyah., R. A. Nurfitriani., S. Mursid., Y. A. Oktafyan., Zulkarnaen., A. B. Prasetyo, dan D. N. Adi. 2022. Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah dan Ampas Tahu Segar Dengan Penambahan Sirup Komersial Afkir. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 20 (2): 73-77
- Sandi. S., E.B. Laconi., A.Sudarman., K.G. Wiryawan., D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leucomostoc Mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33 (1) : 25-35
- Siregar, Roselda. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Marmalade Sirsak (Annona muricata L.)*. skripsi. Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Syamsu Bahar. 2016. Teknologi Pengelolaan Jerami Jagung Untuk Pakan Ternak Ruminansia. *Buletin Pertanian Perkotaan*. 2 (6):25-30.
- Tri Ida WK. 2016. *Teknologi Pengolahan Pakan Ternak*. Media Nusa Creative. Malang.
- Utomo, R. 2015. *Konservasi Hijauan Pakan dan Peningkatan Kualitas Bahan Pakan Berserat Tinggi* . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vinderola, C.G., Costa, G.A., Regenhardt, S., and Reinheimer, J.A. 2002. Influence of compounds associated with fermented dairy products on the growth of lactic acid star terand probiotic bacteria. *International Dairy Journal*, Vol.12No.7,pp.579–89.