

KADAR ASAM LAKTAT, AMONIA DAN pH SILASE LIMBAH SINGKONG DENGAN PEMBERIAN MOLASES BERBEDA

M. RIDWAN, D. SAEFULHADJAR, DAN I. HERNAMAN

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor Sumedang 45363
e-mails: iman.hernaman@unpad.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk melakukan pengawetan limbah perkebunan singkong dengan menggunakan aditif molases. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Data yang dihasilkan dianalisis sidik ragam pada taraf $\alpha = 0,5\%$ dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Perlakuan berupa tingkat penggunaan molases pada level 0% (P0), 2% (P1), 4% (P2), dan 6% (P3). Hasil menunjukkan konsentrasi asam laktat meningkat signifikan ($P < 0,05$), sedangkan konsentrasi ammonia menurun seiring dengan meningkatnya penggunaan molases. Hubungan antara asam laktat dengan pH menunjukkan korelasi negatif dengan persamaan regresi adalah $y = -0,3634X + 6,0886$ dan nilai korelasi (r) sebesar 0,65, sedangkan hubungan antara pH dengan kadar ammonia menghasilkan persamaan regresi $y = 1,9835X - 0,2064$ dengan nilai korelasi r yaitu 0,64. Hasil penelitian disimpulkan bahwa molases dapat meningkatkan kadar asam laktat, namun menurunkan nilai pH dan ammonia serta penggunaan sebanyak 2% memberikan proses ensilase yang optimal.

Kata kunci: limbah singkong, molases, ruminansia, silase

CONCENTRATION OF LACTIC ACID, AMMONIA AND PH OF CASSAVA WASTE SILAGE PROVIDING DIFFERENT LEVEL OF MOLLASES

ABSTRACT

The research aims to preserve cassava plantation waste using molasses additives. The study was conducted experimentally using a completely randomized design consisting of 4 treatments and 5 replications. The resulting data were analyzed for variance at the level of $\alpha = 0.5\%$ and continued with the Duncan test. The treatment was in the form of the use of molasses at 0% (P0), 2% (P1), 4% (P2), and 6% (P3). The results showed that the lactic acid content increased significantly ($P < 0.05$) with P4 producing the highest value, which is 6.90 mM. The pH value at the P0 treatment was higher ($P < 0.05$), but ammonia concentration decreases compared to the treatment using molasses. The relationship between lactic acid and pH showed a negative correlation with the regression equation was $y = -0.3634X + 6.0886$ and the correlation value (r) of 0.65, while the relationship between pH and ammonia resulted in a regression equation $y = 1.9835X - 0.2064$ with a correlation value of r that is 0.64. The results concluded that molasses can increase levels of lactic acid, but reduce the pH and ammonia and use as much as 2% to provide an optimal ensilage process.

Keywords: cassava waste, molasses, ruminants, silage

PENDAHULUAN

Perkebunan singkong menghasilkan umbi yang umumnya digunakan untuk industri tapioka dan sisanya untuk pakan ternak atau sebagai pangan manusia. Jumlah luas lahan di Indonesia Tahun 2018 yang digunakan sebagai perkebunan singkong sebesar 792.952 ha dan menghasilkan singkong sebanyak 19,34 juta ton (Kementerian Pertanian, 2019). Budidaya

singkong tersebut menghasilkan limbah berupa daun, kulit dan batang singkong. Limbah ini belum dimanfaatkan dengan baik, di kala musim panen tiba hanya sebagian yang dikonsumsi ternak, sisanya menjadi limbah di lokasi produksi. Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran menunjukkan kandungan nutrisi limbah singkong adalah 87,79% bahan kering, 14,5%

protein kasar, 5,17% lemak kasar, 18,24% serat kasar, 56,68% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan 5,41% abu.

Sisa dari limbah singkong yang belum dimanfaatkan dapat disimpan dan diawetkan untuk penyediaan pakan pada saat kekurangan pakan, terutama di musim kemarau. Kadar air dari limbah singkong saat panen berkisar 70%-80%. Kadar air yang tinggi menyebabkan limbah ini mudah membusuk sehingga pengawetan limbah singkong yang sesuai dengan kondisi tersebut yaitu dengan teknik pembuatan silase.

Silase merupakan teknologi pengawetan hijauan secara basah dengan kadar air tertentu yang menggunakan metode fermentasi anaerob (Dhalika *et al.* 2015). Selain dihasilkan asam laktat yang dapat menghambat perkembangan bakteri pembusuk, selama ensilase juga akan dihasilkan peroksida. Peroksida adalah zat kimia yang dapat membunuh bakteri pembusuk dan penghasil toksin (Surawiria, 2004). Silase juga terbukti dapat membunuh bakteri patogen, mereduksi pestisida dan residu obat-obatan pada substrat yang akan dibuat silase (Boda 1990; Bakshi dan Fontenot 1998).

Kandungan air merupakan hal yang harus diperhatikan, kadar air yang ideal untuk pembuatan silase sekitar 60% (Hidayat 2014). Selain kadar air yang perlu diperhatikan adalah kandungan karbohidrat yang akan mempermudah proses fermentasi. Fermentasi dapat berlangsung dengan baik jika dalam substrat mengandung karbohidrat terlarut yang mencukupi (Ratnakomala *et al.*, 2006). Karbohidrat tersebut akan digunakan sebagai sumber energi untuk mikroba dan difermentasi menjadi asam laktat dan asam lemak terbang, dimana senyawa ini dapat mengawetkan bahan pakan dalam pembuatan silase.

Untuk mempercepat proses fermentasi biasanya ditambahkan sumber karbohidrat, yaitu molases. Molases merupakan hasil samping dalam pembuatan gula tebu. Menurut Rukana *et al.* (2014) molases merupakan aditif karbohidrat yang sering digunakan dalam pembuatan silase. Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, molases mengandung karbohidrat yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan *Lactobacillus sp.*, sehingga dapat memperlancar proses fermentasi. Molases mengandung 69,05% bahan kering, 6,79% protein kasar, 0,84% lemak kasar, 0,66% serat kasar, 85,88% BETN dan 5,83% abu. Kandungan BETN-nya yang tinggi mencerminkan tingginya karbohidrat yang terlarut dalam molases.

Silase dikatakan baik bila pada proses kandungan zat-zat makanan dari bahan yang diensilase dapat dipertahankan semaksimal mungkin. Kehilangan zat makanan tersebut melalui respirasi dan degradasi

protein (Jasin dan Sugiyono, 2014). Degradasi protein oleh bakteri *Clostridia* menyebabkan kadar ammonia menjadi meningkat dan menurunkan kualitas silase. Silase yang baik memiliki kadar ammonia tidak lebih dari 10% dari N-Total.

Penelitian dilakukan untuk mengawetkan limbah perkebunan singkong dengan penambahan aditif molases.

MATERI DAN METODE

Prosedur Pembuatan Silase Limbah Perkebunan Singkong

Limbah perkebunan singkong berupa daun, kulit dan batang diperoleh dari Petani di Desa Cigendel Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang dengan jenis singkong Mentega, sedangkan molases sebagai bahan aditif dibeli dari Koperasi Serba Usaha (KSU) Tandangsari, Tanjungsari Sumedang. Limbah perkebunan singkong dicacah dengan chooper, lalu dilayukan semalam, kemudian sesuai dengan takaran dicampur secara merata dengan molases 0% (P0), 2% (P1), 4% (P2), dan 6% (P3), sehingga mencapai 1000 g pada masing-masing perlakuan dengan lima kali ulangan. Kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan udara yang berada di dalam kantong yang telah berisi sampel disedot dengan menggunakan *vacuum pump* dan diikat dengan karet, lalu dimasukkan ke dalam toples kedap udara. Silase tersebut disimpan di tempat yang aman untuk jangka waktu 1 bulan.

Prosedur Pengukuran Asam Laktat

Asam laktat diukur dengan menggunakan metode Cappucino dan Natalie (1991). Prinsip pengukuran kadar asam laktat adalah menghitung volume NaOH yang dipakai pada saat mentitrasi bahan dengan keterangan bahwa 1 ml N NaOH yang dipakai untuk mentitrasi bahan sama dengan 9,008 gram asam laktat. Silase diaduk merata, kemudian diambil sampel sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 10 ml aquades. Sampel dipanaskan di atas *hot plate* sampai CO₂ menghilang. Sampel didinginkan dan ditambahkan 5 tetes *phenolphthalien* ke dalam larutan sampel. Sampel dititrasi dengan menggunakan 0, 1 N NaOH sampai sampel berwarna merah muda (pink).

Prosedur Pengukuran Ammonia

Pengukuran ammonia dilakukan dengan metode microdifusi cawan Conway (Conway 1957). Silase yang telah diaduk diambil sebanyak 10 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 40 ml. Sampel diaduk dengan menggunakan magnetik stirer. Kemudian dimasukkan ke dalam

tabung dan disentrifuse selama 15 menit. Satu mL supernatan hasil preparasi silase ditempatkan pada salah satu sekat. Sebelumnya cawan Conway diberi vaselin pada permukaan bibirnya dan pada sisi yang lain ditempatkan 1 ml Na_2CO_3 jenuh, sedangkan bagian tengah cawan ditempatkan 1 ml asam boraks berindikator. Cawan ditutup rapat dan digoyang-goyang agar supernatan dan Na_2CO_3 jenuh bercampur. Cawan dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar, setelah itu cawan dibuka. Asam boraks berindikator dalam cawan dititrasi dengan H_2SO_4 0,0057 N sampai warnanya kembali merah muda.

Prosedur Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Sampel sebanyak 50 g dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 100 ml aquades, lalu digiling menggunakan blender selama 1 menit. Campuran tersebut dimasukan ke dalam *beaker glass* dan diukur dengan pH meter yang telah distandarisasi dengan larutan buffer pada pH 7 selama 10 menit, kemudian distandarisasi kembali dengan pH 4 selama 10 menit.

Analisis Statistik

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, dimana dilakukan secara eksperimental. Data yang terkoleksi diuji dengan analisis ragam pada taraf 0,5% yang dilanjutkan dengan uji Duncan dan untuk mengetahui hubungan antara asam laktat dengan pH dan pH dengan ammonia dilakukan analisis regresi dan korelasi (Steel dan Torie 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan hasil penelitian disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan molases berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar asam laktat, pH dan amonia silase limbah singkong. Kadar asam laktat meningkat secara nyata ($P < 0,05$) seiring dengan meningkatnya penggunaan molases. Kadar asam laktat terendah pada perlakuan P0 dan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 yaitu 5,58% dan 6,90%. Sebaliknya kadar pH cenderung menurun dengan penambahan molases sebagai bahan aditif, meskipun perlakuan P0, P1, dan P2 tidak berbeda nyata. Rata-rata pH silase pada kisaran 3,46 (P3) sampai dengan 4,09 (P0). Silase yang baik mempunyai pH 3,5-4,2. Berdasarkan hal tersebut nilai rata-rata pH yang dihasilkan masih dalam kisaran (Jamaru *et al.* 2014).

Sementara itu kadar amonia memiliki pola yang sama dengan pH yang menunjukkan terjadi penurunan seiring dengan penambahan molases. Kisaran nilai amonia hasil penelitian antara 6,5 mM (P3) sampai dengan 8,53 mM (P0). Bila dikonversikan dalam

bentuk persen, maka amonia yang dihasilkan berkisar antara 11,20-15%. Menurut Departemen Pertanian (1980) silase kriteria baik memiliki amonia 10-15%. Berdasarkan hal tersebut, maka nilai rata-rata amonia hasil penelitian masih diantara kriteria yang ditetapkan oleh Departemen Pertanian.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap kosentrasi asam laktat, derajat keasaman (pH) dan amonia

Peubah	P0	P1	P2	P3
Asam laktat (%)	5,58±0,19 ^a	6,04±0,09 ^b	6,67±0,085 ^c	6,90±0,86 ^d
Derajat keasaman (pH)	4,09±0,32 ^b	3,83±0,11 ^b	3,82±0,25 ^b	3,46±0,89 ^a
Amonia/N-NH ₃ (mM)	8,53±0,56 ^c	7,34±0,66 ^b	6,95±0,52 ^{ab}	6,50±0,56 ^a

Keterangan:

Superskrip yang berbeda ke arah baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)
P0 = 0% molases, P1 = 2% molases, P2 = 4% molases, P3 = 6% molases

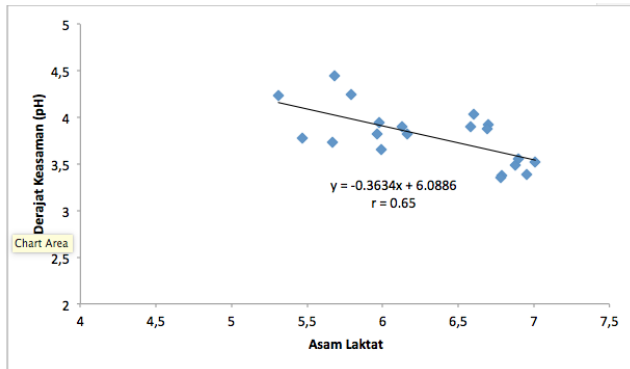
Terjadinya peningkatan kadar asam laktat disebabkan karena penambahan molases, dimana bahan aditif ini mengandung karbohidrat terlarut yang tinggi. Karbohidrat yang terlarut dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk memproduksi asam laktat. Semakin tinggi molases yang ditambahkan maka semakin banyak substrat yang dimanfaatkan untuk memproduksi asam laktat.

Pada perlakuan P1 memiliki kadar asam laktat yang rendah di bawah kandungan asam laktat silase yang dikategorikan baik yaitu 5,35-10,65% (Jasin, 2014). Hal ini diakibatkan kandungan karbohidrat terlarut yang terdapat limbah singkong tidak mencukupi untuk produksi asam laktat dengan optimal. Limbah perkebunan singkong yang memiliki porsi daun dan batang lebih banyak mengandung karbohidrat tidak terlarut yang tinggi (18,24%) dalam bentuk serat kasar.

Perlakuan P3 menghasilkan kadar asam laktat yang tertinggi diantara semua perlakuan. Penambahan molases secara nyata terbukti mampu meningkatkan kadar asam laktat melalui sumbangan karbohidrat yang diberikan. Karbohidrat terlarut melalui proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroorganisme dirombak menjadi asam organik terutama asam laktat, dan sebagian kecil asam asetat dan asam butirat. Oleh karena itu, karbohidrat terlarut penting sekali dalam ensilase agar dapat menjamin produksi asam laktat untuk mencegah fermentasi sekunder oleh bakteri *Clostridia* (Telleng, 2017) yang bersifat merugikan. Asam laktat merupakan indikator yang paling penting yang menandakan proses fermentasi berjalan dengan baik. Asam laktat sangat berpengaruh dalam mempercepat penurunan pH silase, sehingga kerusakan nutrisi akibat perombakan oleh bakteri yang tidak diinginkan dapat ditekan.

Jasin (2014) menyatakan bahwa molases sebagai sumber energi bagi mikroorganisme untuk menghasilkan asam laktat yang menyebabkan penurunan pH. Tinggi

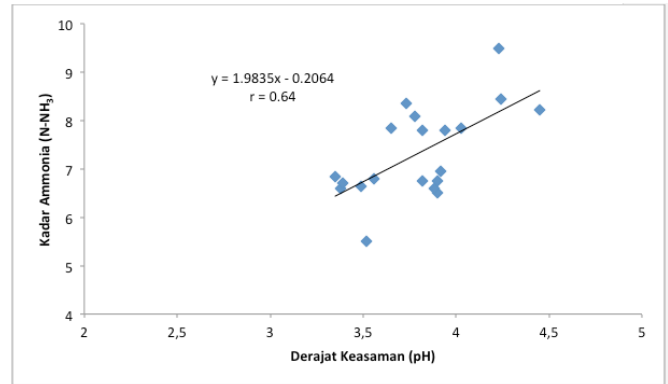
rendahnya nilai pH silase sangat bergantung pada pembentukan asam- asam organik terutama asam laktat (Harahap 2014). Cepatnya pembentukan asam laktat akan disertai dengan meningkatnya kondisi asam. Hal ini akan menyebabkan turunnya pH silase. Asam laktat mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap penurunan pH silase, meskipun asam organik lainnya seperti asam asetat juga ikut berperan dalam penurunan pH. Hubungan antara asam laktat dan pH dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara asam laktat dengan derajat keasaman (pH)

Gambar 1 menjelaskan bahwa seiring dengan peningkatan kadar asam laktat akan diiringi pula dengan menurunnya derajat keasaman (pH) dengan persamaan regresi linear adalah $y = -0,3634X + 6,0886$ dan nilai korelasi (r) sebesar 0,65. Nilai korelasi tersebut menggambarkan hubungan yang kuat antara kadar asam laktat dengan nilai pH (Sugiyono 2007).

Amonia adalah hasil perombakan protein oleh bakteri *Clostridia* (Bureenok *et al.* 2006). Selain itu, pada kondisi anaerob enzim protease juga berperan dalam proses proteolisis yang juga menghasilkan amonia. Oleh karena itu, diupayakan silase yang dihasilkan memiliki kadar amonia yang rendah. Rendahnya kadar amonia menunjukkan bahwa kandungan protein dari bahan yang diensilase dapat dijaga, dengan kata lain perombakan protein dapat ditekan. Penggunaan molases yang menjadi sumber karbohidrat terlarut sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat akan digunakan untuk mempercepat fermentasi yang menghasilkan asam laktat, sehingga berakibat menurunnya derajat keasaman (Gambar 1). Rendahnya derajat keasaman akan menekan pertumbuhan bakteri *Clostridia* yaitu bakteri yang tidak diinginkan yang merusak protein (Telleng, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat (Chalisty *et al.*, 2017) bahwa karbohidrat terlarut (molases) akan mempermudah fermentasi, menambah keasaman dan mengurangi kerusakan protein.



Gambar 2. Hubungan antara derajat keasaman (pH) dengan kadar amonia (mM)

Berbeda dengan hubungan antara asam laktat dengan nilai pH, maka hubungan antara pH dengan kadar amonia menunjukkan korelasi yang positif membentuk persamaan regresi $y = 1,9835X - 0,2064$ dengan nilai korelasi r yang kuat, yaitu 0,64 (Sugiyono, 2007). Hubungan tersebut menggambarkan bahwa semakin tinggi nilai pH, maka kadar amonia juga meningkat.

Penambahan molases sebesar 6% (P3) adalah yang terbaik dilihat dari tingginya kadar asam laktat yang dihasilkan, selain itu P3 juga menghasilkan pH yang terendah dan amonia yang paling rendah pula. Penambahan molases sebesar 2% dan 4% (P1 dan P2) juga menurunkan kadar amonia namun tidak setinggi P3. Secara umum rata-rata data amonia yang dihasilkan oleh silase limbah singkong berada pada kisaran yang normal yaitu <15% (Departemen Pertanian, 1980). Walaupun penambahan molases 6% (P3) terbaik, namun tidak berbeda hasilnya secara statistik dengan penggunaan molases 2% dan 4%.

Penggunaan molases 2% memberikan pengaruh yang optimal dalam silase limbah singkong dilihat dari segi asam laktat, amonia dan pH serta mempengaruhi harga dari pembuatan silase limbah singkong karena molases merupakan bahan aditif yang harus dibeli oleh peternak.

SIMPULAN

Penggunaan molases dalam pembuatan silase limbah singkong dapat meningkatkan kadar asam laktat, menurunkan nilai pH dan amonia. Penggunaan molases sebanyak 2% memberikan proses ensilase yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kepala beserta anggota dan teknisi laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakshi, M. P. S. dan J. P. Fontenot. 1998. *Processing and nutritive evaluation of broiler litter as livestock feed*. *Anim. Feed Sci. and Tech.* 74:334-335.
- Boda, K. 1990. Domestic refuse. In: *Nonconventional Feedstuffs in the Nutrition of Farm Animals* (Ed. K. Boda). *Developments in Animal and Veterinary Sciences*. 23. Elsevier. Amsterdam.
- Bureenok, S., T. Namihira, S. Mizumachi, Y. Kawamoto dan T. Nakada. 2006. The effect of epiphytic lactic acid bacteria with or without different byproduct from defatted rice bran and green tea waste on napiergrass (*Pennisetum purpureum* Shumach) silage fermentation. *J. Sci. Food Agric.* 86:1073-1077.
- Chalistry, V., R. Utomo, dan Z. Bachruddin, 2017. Pengaruh penambahan molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride* dan campurannya terhadap kualitas total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*, 411(4), 4311-4318.
- Cappucino, J. G. dan S. Natalie. 1991. *Microbiology: A Laboratory Manual*. Rockland Community College State University of New York.
- Conway, E. J. 1957. *Microdiffusion of Analysis of Association Official Analytical Chemist*: Goergia Press.
- Departemen Pertanian. 1980. *Silase sebagai Makanan Ternak*. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian, Ciawi Bogor.
- Dhalika, T., A. Budiman, dan Mansyur. 2015. Kualitas silase rumput benggala (*Panicum maximum*) pada berbagai taraf penambahan bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang. *Jurnal Peternakan Indonesia* 17 (1): 77-82
- Harahap, A. E. 2014. Simulasi bakteri asam laktat yang diisolasi dari silase daun pelepah sawit pada saluran pencernaan ayam. *Jurnal Peternakan* 11 (2): 43-47
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Agripet* 14 (1): 42-49
- Jamarun, N. I. Ryanto, dan L. Sanda. 2014. Pengaruh penggunaan berbagai bahan sumber karbohidrat terhadap kualitas silase pucuk tebu. *Jurnal Peternakan Indonesia* 16 (2) : 114-118
- Jasin, I. 2014. Pengaruh penambahan molases dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen Sapi PO terhadap kualitas silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Agripet* 14 : (1) 50-55
- Jasin, I. dan Sugiyono. 2014. Pengaruh penambahan tepung gaplek dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi PO terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Peternakan Indonesia* 16(2):96-103.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2019. *Statistik Pertanian*. <https://www.pertanian.go.id> [Diakses 31 Maret 2020]
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina, dan Y. Widayastuti. 2006. Pengaruh inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Biodiversitas* 7 (2) :131-134
- Rukana, A. E. Harahap, dan D. Fitra. 2014. Karakteristik fisik silase jerami jagung (*Zea mays*) dengan lama fermentasi dan level molases yang berbeda. *Jurnal Peternakan* 11 (2) : 64 -68
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi Kedua. PT Gramedia Pustaka, Jakarta (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Sugiyono, 2007. *Metode Penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Telleng, M.M. 2017. *Penyediaan pakan berkualitas berbasis sorgum (Sorghum bicolor) dan Indigofera (Indigofera sollingeria) dengan pola tanam tumpangsari* [disertasi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Surawiria, U. 2002. *Pupuk Organik Kompos dari Sampah, Bioteknologi Agroindustri*. Bandung: Humaniora Utama Press.