**KUALITAS KIMIA SILASE JERAMI JAGUNG (*Zea mays* L.) DENGAN PENAMBAHAN LEVEL TEPUNG JAGUNG YANG BERBEDA**

Delfridus Usfinit, Dr. Ir. Sundari dan Ir. Niken Astuti

Prodi peternakan, Fak. Agroindustri Univ. Mercu Buana Yogyakarta

**INTISARI\*)**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung jagung terhadap kualitas kimia silase jerami jagung. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 15 Mei sampai 10 Juli 2019 yang dilaksanakan di dua tempat. Pembuatan fermentasi jerami jagung di Jl. Kaliwaru, Condongcatur, Depok, Sleman Yogyakarta dan analisis proksimat di Laboratorium CV. Chem.-Mix Pratama Bantul Yogykarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, perlakuan yang digunakan yaitu terdiri dari 4 level pemberian tepung jagung (P0 0%, P1 10%, P2 20%, dan P3 30% ), masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Data yang diperoleh di analisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji *Duncan’s new Multiple Range Test* (DMRT).Peubah yang diamati yaitu kadar air, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, kadar serat kasar, kadar abu dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Hasil penelitian menunjukkan level penambahan tepung jagung berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap bahan kering P0 55,1264 %; P1 49,1874 %; P2 59,4110 % dan P3 59,5657 %. Protein kasar P0 1,7780 %; P1 2,2459 %; P2 3,9263 % dan P3 4,9105 %. Serat kasar P0 35,7362 %; P1 33,3249 %; P2 22,9035 % dan P3 10,7480 %. Abu P0 7,9573 %; P1 10,264 %; P2 7,0164 % dan P3 5,5995 %. BETN P0 50,9170 %; P1 52,1352 %; P2 67,3916 % dan P3 81,1695 %, akan tetapi berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar lemak kasar P0 0,4789 %; P1 0,3462 %; P2 0,4426 % dan P3 0,7049 %. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung jagung 30 % menghasilkan kualitas kimia silase jerami jagung terbaik.

Kata kunci : Jerami Jagung, Kualitas Kimia, Silase, Tepung Jagung.

**ABSTRACT\*)**

This study aims to determine the effect of adding corn meal to the chemical quality of corn straw silage. This research was conducted from 15 May to 10 July 2019 which was conducted in two places. Making corn straw fermentation on Jl. Kaliwaru, Condongcatur, Depok, Sleman Yogyakarta and proximate analysis in the CV Laboratory. Chem.-Mix Pratama Bantul Yogyakarta. This study used a Completely Randomized Design (CRD) one way pattern, the treatment used consisted of 4 levels of corn meal (P0 0%, P1 10%, P2 20%, and P3 30%), each treatment was repeated 3 times. Data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), if there is a difference followed by Duncan's new Multiple Range Test (DMRT). The observed variables were water content, crude protein content, crude fat content, crude fiber content, ash content and extract material without nitrogen. The results showed the level of addition of corn flour had a significant effect (P <0.05) on dry matter P0 55.1264%; P1 49.18474%; P2 59.44110% and P3 59.5657 %. Crude protein P0 1.7780 %; P1 2.2459 %; P2 3.9263 % and P3 4.9105 %. Crude fiber P0 35,7362%; P1 33,3249%; P2 22,9035% And P3 10.7480%. Ash P0 7,9573%; P1 10,264%; P2 7.0164% And P3 5.5995%. BETN P0 50.9170%; P1 52.1352%; P2 67.3916% and P3 81.1695%, but the effect was not significant (P> 0.05) on the crude fat content P0.4789%; P1 0.3462%; P2 0.4426% And P3 0.7049%. Based on the research results it can be concluded that the addition of 30% corn meal produces the best chemical quality silage of corn straw.

Keywords: Corn Straw, Chemical Quality, Silage, Corn meal.

# PENDAHULUAN

Penyediaan pakan yang berkualitas merupakan tantangan bagi pembangunan peternakan ruminansia di Indonesia. Penyediaan pakan yang berkualitas dapat dilakukan selain dengan pemberian hijauan, dapat juga dengan pemanfaatan berbagai hasil samping pertanian. Ketersediaan pakan di Indonesia belum tersedia sepanjang tahun, pada saat musim penghujan produksi hijauan berlimpah dan pada musim kemarau mengalami kekurangan. Dalam rangka menjamin ketersedian pakan, maka diperlukan teknologi pengolahan bahan pakan baik dari hijauan maupun dari limbah pertanian yang bertujuan meningkatkan kualitas nutrisi, meningkatkan daya cerna dan memperpanjang masa simpan. Pengolahan pakan sering juga dilakukan dengan tujuan untuk mengubah limbah pertanian yang kurang berguna menjadi produk yang berdaya guna (Alveoli, 2008).

Menurut Sangadji (2009) penyediaan bahan pakan mengalami beberapa kendala yang dihadapi oleh peternak diantaranya sulit memenuhi kebutuhan nutrisi terutama protein karena kualitas rumput didaerah tropis yang rendah, sementara produksi rumput unggul yang menemui kendala karena alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman dan pembangunan gedung perkantoran. Kendala dalam penyediaan bahan pakan ini dapat diatasi dengan pemanfaatan bahan pakan yang berasal dari limbah pertanian dan perkebunan (Andayani, 2010). Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan secara optimal adalah limbah jerami jagung.

Jerami jagung merupakan hasil samping tanaman jagung yang sangat potensil untuk pakan ternak karena ketersediannya banyak. Tanaman jagung menghasilkan limbah jerami jagung setelah panen adalah 70%. Pada musim panen ketersediaan limbah tanaman jagung cukup tinggi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Limbah tanaman jagung yang bisa dimanfaatkan adalah daun, batang, tongkol dan kulit tongkol. Menurut Reksohadiprodjo (1994) jerami jagung merupakan sisa dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dan diberikan pada ternak, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk kering. Jerami merupakan hasil ikutan tanaman jagung dengan tingkat produksi mecapai 4- 5 ton/ha.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) diketahui produksi jagung mencapai 809.803 ton dari areal panen seluas 313.150 hektar dengan rata-rata produksi per hektar sebesar 25,86 kuintal dan limbah yang dihasilkan mencapai 566.862 ton (BPS, 2017) Dibanding tahun 2016, produksi jagung mengalami peningkatan sebesar 17,63 % dan luas panen meningkat sebesar 18,03 %. Produksi jagung yang tinggi maka limbah jerami jagung yang dihasilkan juga tinggi, dimana 70% dari hasil panen tanaman jagung adalah hasil sampingan yang ditinggalkan setelah panen, persentase masing-masing hasil sampingan adalah 50% batang, 20% daun, 20% tongkol dan 10% klobot (Furqaanida, 2004).

Pemanfaatan jerami jagung sebagai pakan pada umumnya memiliki kualitas rendah (kandungan serat yang tinggi dan protein yang rendah). Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pengolahan pakan, salah satunya adalah fermentasi. Fermentasi adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut silase dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo. Untuk mempercepat pembentukan asam laktat dan asetat guna mencegah terbentuknya fermentasi yang tidak dikehendaki, serta merupakan suplemen untuk zat gizi dalam pakan perlu adanya penambahan additif.

Salah satu bahan aditif adalah tepung jagung. Tepung jagung berpotensi untuk di jadikan aditif sebagai sumber *Water Soluble Carbohydrate* (WSC) karena mengandung BETN yang tinggi yaitu 81, 37% yang mencerminkan WSC dalam jumlah besar yang terkandung didalamnya (Mc Donald dkk., 1981 *Cit* Umam dkk., 2014).

Manajemen pakan yang baik sangat penting dilakukan untuk suatu peternakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung jagung terhadap kualitas silase jerami jagung sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pakan ternak pada saat musim kemarau.

## Tujuan Penelitian

## Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung jagung terhadap kualitas kimia silase jerami jagung.

## Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh penambahan tepung jagung terhadap kualitas silase jerami jagung.

# MATERI DAN METODE

## Waktu dan Tempat Pelaksanaan

## Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 15 Mei sampai 10 Juli 2019 yang dilaksakan di dua tempat. Pembuatan fermentasi jerami jagung di Jl. Kaliwaru, Condongcatur, Depok, Sleman Yogyakarta dan analisis proksimat di Laboratorium CV. Chem.-Mix Pratama Bantul Yogykarta.

## Materi Penelitian

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami jagung, tepung jagung dan EM4. Bahan untuk analisis proksimat terdiri asam sulfat pekat, air raksa, oksidator, kalium sulfat, larutan natrium, hidroksida, natrium tiosulfat, larutan jenuh asam borat, larutan asam khlorida 0,02 N, antifoam, asbes, larutan H2SO4 dan alkohol.

### Alat

Alat yang digunakan untuk membuat silase jerami jagung adalah parang, telenan, silo (plastik), terpal, tali rapiah, gunting, label, spidol, ember dan timbangan. Alat untuk analisis proksimat terdiri dari oven, cawan porseline, desikator, tang penjepit, shoklet dan timbangan analitik, labu lemak, labu kjeldahl dan erlenmeyer.

**Metode Penelitian**

**Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan, masing masing perlakuan diulang 3 kali. Keempat perlakuan tersebut adalah :

P0 : Jerami Jagung + EM 4 + Tepung Jagung 0 %

P1 : Jerami Jagung + EM 4 + Tepung Jagung 10 %

P2 : Jerami Jagung + EM 4 + Tepung Jagung 20 %

P3 : Jerami Jagung + EM 4 + Tepung Jagung 30 %

**Prosedur penelitian**

**Pembuatan silase**

Jerami jagung yang digunakan dalam penelitian ini dicacah dengan panjang kurang lebih 2 cm kemudian ditimbang sebanyak 1000 gram untuk setiap ulangan masing-masinng perlakuan. Campurkan air, Em4 0,8% dan taburkan tepung jagung pada jerami jagung yang telah dicacah dan aduk semua bahan secara merata. Masukkan silase ke dalam kantong plastik, ditekan dan dimampatkan sampai tidak ada udara di dalam kantong plastik sehingga tercipta keadaan anaerob. Selanjutnya diikat erat dan disimpan di tempat yang sejuk tidak terkena matahari. Proses ensilase berlangsung selama 14 hari.

**Analisis proksimat**

Analisa laboratorium dilakukan setelah fermentasi berlangsung selama 14 hari meliputi: analisis kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat, kadar abu dan BETN.

**Variabel yang diamati**

Variabel yang di amati dalam penelitian ini adalah kandungan protein kasar, serat kasar, lemak kasar, kadar air dan abu. Analisis proksimat menurut (AOAC, 2005).

**Kadar Air (AOAC, 2005)**

Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105℃. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan timbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan (B). Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105℃ selama 6 jam. Setelah kering didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang kembali (C).

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus berikut :

Kadar air = 100%

Keterangan :

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan + sampel awal (g)

C = berat cawan + sampel kering (g)

**Protein Kasar (AOAC, 2005)**

Kadar protein kasar dapat ditentukan dengan metode Kjeldahl. Metode ini terdiri dari tiga tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Mula-mula sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl.* Kemudian ditambahkan dengan 1 sendok teh takaran selenium mix dan ditambahkan dengan 25 ml H2SO4 pekat. Sampel dikocok hingga seluruh sampel terbasahi oleh H2SO4 kemudian didestruksi (dalam lemari asam) diatas alat pemanas hingga jernih. Setelah hasil destruksi didinginkan, kemudian diencerkan dengan aquades sampai tanda garis (pengenceran b kali). HCL 2% sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam labu *erlenmeyer,* kemudian ditambahkan dengan indikator metilen blue sebanyak 4 tetes. Memipet larutan sebanyak 10 ml kedalam labu bulat, kemudian masukkan dalam destilasi dan ditambahkan 10 ml NaOH 40% serta aquades sebanyak 10 ml. Alat destilasi dijalankan sampai larutan N mencapai 50 ml. Kemudian larutan dalam *erlenmeyer* dititrasi dengan larutan NaOH yang telah distandarisasi dengan larutan H2SO4 0,017 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan warna merah menjadi hijau. Volume H2SO4 yang digunakan untuk titrasi dicatat.

Hasil pengamatan dapat dihitung dengan rumus :

Kadar protein kasar = 100%

Keterangan :

VA = mL HCl untuk titrasi sampel

VB = mL HCl untuk titrasi blangko

N = Normaliter larutan H2SO4

W = Berat sampel (miligram)

**Serat Kasar (AOAC, 2005)**

Sampel ditimbang sebanyak kurang lebih 0,5 gram kemudian dimasukkan kedalam labu erlenmeyer 500 ml. Lalu 50 ml H2SO4 0,3 N ditambahkan kemudian didihkan selama 30 menit. Setelah itu, 25 ml NaOH 1,5 N ditambahkan kemudian didihkan selama 30 menit. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan sintered glass dan pompa vakum. Sampel yang disaring dicucu dengan menggunakan 50 ml aquades panas, 25 ml H2SO4 0,3 N, 50 ml aquades panas dan 10 ml alkohol95%. Sampel dimasukkan dalam oven pada suhu 150℃ selama 12 jam kemudian didinginkan dalam desikator dan timbangan. Sampel yang telah didinginkan dalam desikator dan timbang. Sampel yang telah ditimbang dimasukkan dalam tanur selama 3 jam (serat kasar merupakan kehilangan berat sesudah pengabuan).

Hasil pengamatan dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

Kadar Serat Kasar = x 100%

**Lemak Kasar (AOAC, 2005)**

Labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105℃. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam shoclet yang dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah diketahuibobotnya. Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105℃ selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan timbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot konstan.

Kadar Lemak (%) = x 100%

Penentuan kadar lemak dapat dihitung dengan rumus :

Keterangan :

A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

**Abu (AOAC, 2005)**

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah pembakaran bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air dan karbondioksida tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105ºC. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g, dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600ºC sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikatordan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut.

Hasil pengamatan dapat dihitung dengan rumus :

Kadar Abu (%) = x 100%

Keterangan :

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

**Kadar BETN (AOAC, 2005)**

Kadar BETN dihitung dengan menentukan kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak dan kadar protein dalam bentuk % BK (Hermayati dkk., 2006). BETN dihitung dengan rumus : BETN = 100 – (Abu + LK + SK + PK)

***Total Digestible Nutrient* (TDN)**

Nilai *Total Digestible Nutrient* **(**TDN) untuk ternak sapi dapat dihitung berdasarkan rumus menurut Crampton *et al.* (1957) dan Swift ( 1957) yang disitasi dariHari Hartadi dkk.,(2008) yaitu: % TDN : -72,943 + 4,675 (CF) – 1,280 (EE) + 1,611 (NFE) + 0,497 (Pr) – 0,044(CF)2 – 0,760 (EE) 2 – 0,039(CF) (NFE) + 0,087 (EE) – 0,152 (EE) (Pr) + 0,074 (EE) (Pr).

## Analisa Data

Data yang diperoleh dari laboratorium dianalisis dengan menggunakan statistik Analysis of Variance (ANOVA), bila terdapat perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan’s (*Duncan’s Multiple Range Test)* dengan derajat kepercayaan 95% (Kusriningrum, 2010).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Bahan Kering**

Hasil penelitian rerata bahan kering menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan penambahan tepung jagung memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar bahan kering silase jerami jagung. Bahan kering dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P3 59,57; P2 59,41; P0 55,13 dan P1 49,19. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabel 2. Kadar bahan kering jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%) | | | | |
|
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata\* ±  STDev |
| I | II | III |
| P0 (0%) | 55,1556 | 55,0486 | 55,1750 | 55,1264b ± .0,07 |
| P1 (10%) | 49,2367 | 49,1844 | 49,1411 | 49,1874a .± 0,05 |
| P2 (20%) | 59,2889 | 59,6279 | 59,3161 | 59,4110c. ± 0,19 |
| P3 (30%) | 59,4978 | 59,6018 | 59,5975 | 59,5657c ± 0,19 |

Keterangan:\*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata(P<0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung jagung memiliki perbedaan sangat nyata (P< 0,01) terhadap bahan kering silase jerami jagung. Berdasarkan uji *Duncan’s New* *Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar bahan kering silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda P0 berbeda secara nyata (P<0,05) dengan P1, P2 dan P3. Perlakuan P0 memiliki nilai bahan kering lebih tinggi dibandingkan dengan P1. Hal ini dikarenakan pada P0 tidak adanya penambahan zat aditif pada perlakuan tersebut sehingga tidak terjadi peningkatan kadar air dalam silase. Penurunan nilai bahan kering ditunjukkan pada perlakuan P1 karena adanya penambahan zat aditif pada setiap perlakuan sehingga meningkatkan kadar air dalam silase. Hal ini sesuai pendapat Surono dkk., (2006) bahwa terjadi peningkatan kehilangan bahan kering yang semakin besar seiring dengan meningkatnya level aditif. Semakin besar ketersediaan karbohidrat terlarut menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas fermentasi oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat sehingga menyebabkan kehilangan bahan kering yang lebih besar dalam ensilase tersebut. Menurut Sartini (2003) Penurunan bahan kering silase dipengaruhi oleh respirasi dan fermentasi. Respirasi akan menyebabkan kandungan nutrien banyak yang terurai sehingga akan menurunkan bahan kering, sedangkan fermentasi akan menghasilkan asam laktat dan air. Kadar air mempengaruhi pertumbuhan bakteri dan dinamika yang terjadi selama proses ensilase karena air dibutuhkan untuk sintesis protoplasma mikroorganisme dan melarutkan senyawa organik.

Pada perlakuan P2 dan P3 tidak terjadinya penurunan kandungan bahan kering dibandingkan dengan P1. Hal ini diduga dengan penambahan tepung jagung menyebabkan kenaikan pH yang dapat menghambat aktivitas bakteri yang tidak dikehendaki seperti clostridium. Selama fermentasi diduga sedikit terjadi perkembangbiakan mikroorganisme sehingga penambahan massa sel bakteri pengurai di dalam bahan silase tidak signifikan, sehingga tidak terjadi penurunan kandungan bahan kering akibat penambahan tepung jagung.

Diduga penyebab lain adalah rendahnya oksigen yang tertinggal pada waktu pengisian silase dalam kantong plastik, karena pada seluruh permukaan hijauan tersebut terdapat organisme aerobik atau sering disebut bakteri aerobik, yaitu bakteri yang membutuhkan udara atau oksigen. Akibatnya pada saat pertama kali hijauan sebagai bahan pembuatan silase dimasukkan ke dalam kantong plastik, bakteri terebut akan mengkonsumsi udara atau oksigen. Menurut Kusuma (2007) apabila masih banyak oksigen yang tertinggal akan mengakibatkan besarnya kehilangan bahan kering karena tetap berlangsungnya pernafasan aerobik yang meng hasilkan panas dan CO2.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukan bahwa rerata bahan kering P0, P1 P2, dan P3 masuk dalam kategori baik. Hal ini sesuai pendapat Ohmono dkk*.,* (2002) menyatakan bahwa materi yang baik untuk pembuatan silase mempunyai kisaran kandungan bahan kering 35%-40%. Kandungan bahan kering yang kurang dari 35%, berakibat pada hasil silase yang terlalu asam dan silase akan terlihat berair. Bahan baku dengan kadar air lebih dari 40% akan menghasilkan silase yang kurang baik seperti berjamur akibat pemadatan yang kurang sempurna dan terdapat oksigen didalam silo (Hu dkk*.,*2009) menyatakan bahwa silase berkualitas baik mengandung 33%.

**Kadar Protein Kasar**

Hasil penelitian rerata kadar lemak kasar menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan penambahan tepung jagung memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar protein kasar silase jerami jagung. Kadar protein kasar dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P3 4,66; P2 3,92; P1 2,55 dan P0 1,92. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabel 3. Kadar protein kasar jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%) | | | | |
|
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata\* ±  STDev |
| I | II | III |
| P0 (0%) | 1,9258 | 1,9065 | 1,9311 | 1,9212d ±.0,01 |
| P1 (10%) | 2,7293 | 2,2025 | 2,2687 | 2,5560c ± 0,04 |
| P2 (20%) | 3,2588 | 3,2361 | 3,2571 | 3,9263b ± 0,01 |
| P3 (30%) | 4,5487 | 4,5490 | 4,8995 | 4,6658a ± 0,01 |

Keterangan : \*Rerata dengan superskip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05).

Dari hasil analisis variansi (Lampiran 2) menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung memiliki perbedaan yang nyata (P< 0,05) terhadap kadar protein kasar silase jerami jagung. Berdasarkan uji *Duncan’s New* *Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar protein kasar silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda P0 berbeda nyata (P< 0,05) dengan P1, P2 dan P3. Perlakuan P0 menujukkan nilai kandungan protein terrendah dibandingkan dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Hal ini dikarenakan, pada perlakuan P0 hanya mengunakan EM4 (banyak bakteri) dan tidak di tambahkan dengan tepung jagung yang seharusnya merupakan makanan bagi bakteri-bakteri tersebut, sehingga pada perlakuan P0 tidak meningkatkan kandungan protein.

Perlakuan P1 terjadi penurunan kadar protein dibandingkan dengan perlakuan P2. Hal diduga oleh penurunan aktivitas mikroba sebagai akibat penurunan jumlah nutrisi yang tersedia untuk pertumbuhan dan proliferasi mikroba. Noviadi dkk., (2012) berpendapat bahwa adanya penurunan kandungan protein kasar pada produk silase yang dilakukan pada daun singkong disebabkan oleh proses perubahan kimiawi yang terjadi pada fase awal proses ensiling yaitu terurainya protein menjadi asam amino, kemudian menjadi ammonia dan amina. 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).

Hal tersebut dikarenakan pada proses inkubasi silase derajat keasaman semakin meningkat sehingga kegiatan bakteri-bakteri pembusuk lama-kelamaan akan semakin terhambat atau terhenti. Asam laktat yang dihasilkan tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Hal ini juga yang menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya. Jaelani dkk., (2014), menyatakan bahwa kandungan protein dalam silase tidak hanya dipengaruhi oleh lama penyimpanan silase tetapi juga di pengaruhi oleh kadar air, kualitas bahan baku, kandungan protein pada bahan baku serta tingkat keberhasilan pembuatan silase tersebut.

Perlakuan P2 memiliki nilai kadar protein kasar terendah dibandingkan dengan P3. Hal ini diduga karena adanya aktivitas mikroorganisme dan larut dalam air (Muijs, 1983). Wallace dan Chesson (1995) menyatakan bahwa clostridia proteolitik akan memfermentasi asam amino menjadi bermacam-macam produk termasuk amonia, amina dan asam organik yang mudah menguap. Kandungan protein kasar pada minggu pertama fermentasi produk silase mengalami penurunan, kemungkinan disebabkan oleh bakteri terutama clostridia yang aktif merombak protein dan menghasilkan amonia (Pirzan, 2015). Bakteri ini terbagi dalam dua kelompok, yaitu (1) yang memfermentasikan gula dan asam organik sebagaimana layaknya bakteri penghasil asam laktat, dan (2) yang memfermentasikan asam-asam amino bebas menjadi hasil akhir berupa amonia, amina-amina, asam lemak terbang yang bernilai nutrisi rendah (Bolsen dan Sapienza, 1983).

Pada pelakuan P3 dengan level tepung jagung 30 % menujukan nilai kandungan protein tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini diduga karena penambahan tepung jagung memberikan energi untuk pertumbuhan mikroba untuk menghasikan produk sel tunggal protein sel tnggal (PST) yang mana biomasa sel mengandung 40-65% protein. Hal ini sesuai pendapat Hidayat, (2014) bahwa tingkat penambahan karbohidrat berpengaruh terhadap kadar protein kasar silase.

**Kadar Lemak Kasar**

Hasil penelitian rerata kadar lemak kasar menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan penambahan tepung jagung memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar lemak kasar silase jerami jagung. Kadar lemak kasar dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P3 0,70; P0 0,47; P2 0,44 dan P3 0,34. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabel 4. Kadar lemak kasar jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%) | | | | |
|
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata ns ±  STDev |
| I | II | III |
| P0 (0%) | 0,2391 | 0,7831 | 0,4145 | 0,4789± 0,28 |
| P1 (10%) | 0,3593 | 0,1976 | 0,4817 | 0,3462± 0,14 |
| P2 (20%) | 0,3749 | 0,4915 | 0,4614 | 0,4426± 0,06 |
| P3 (30%) | 0,5027 | 0,8589 | 0,7532 | 0,7049 ± 0,21 |

Keterangan ns : *Non significant* (P>0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung jagung berpengaruh tidak nyata (P> 0,05) terhadap kadar lemak kasar silase jerami jagung. Berdasarkan uji *Duncan’s New* *Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar lemak kasar silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda P0 berbeda secara tidak nyata (P>0,05) dengan P1, P2 dan P3.

Perlakuan P3 menunjukkan adanya peningkatan nilai kadar lemak kasar dibandingkan P1. Bertambahnya kadar lemak kasar diduga karena dengan penambahan tepung jagung yang memiliki kadar lemak kasar sehigga dapat meningkatkan kandungan lemak tersebut. Hal ini sesuai pendapat Amrullah, (2015) bahwa berbagai akselator berpengaruh terhadap kadar lemak pada silase.

Rarumangkay, (2002) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi, terjadi reaksi oksidasireduksi yang menghasilkan energi sebagai donor dan akseptor elektron, serta terjadi perubahan kimiawi dan selanjudnya diubah oleh reaksi reduksi dengan katalis enzim. Kandungan lemak kasar yang tinggi pada bahan pakan ternak ruminansia dapat menggangu proses fermentasi bahan pakan dalam rumen ternak. Hal ini didukung oleh Hartadi dkk., (1993) *Cit* Umam (2014) menyatakan bahwa lemak kasar dalam tepung jagung sebesar 7,78%.

**Kadar Serat Kasar**

Hasil penelitian rerata kadar serat kasar menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan penambahan tepung jagung memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar serat kasar silase jerami jagung. Kadar serat kasar dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P0 35,73; P1 33,32; P2 22,90 dan P3 10,74. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 5.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabel 5. Kadar serat kasar jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%) | | | | |
|
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata\* ±  STDev |
| I | II | III |
| P0 (0%) | 35,8158 | 35,4127 | 35,9803 | 35,7362d ± 0,29 |
| P1 (10%) | 32,9200 | 33,9077 | 33,1472 | 33,3249c ± 0,52 |
| P2 (20%) | 23,3288 | 22,5770 | 22,8046 | 22,9035b ± 0,39 |
| P3 (30%) | 10,8594 | 10,9396 | 10,4451 | 10,7480a ± 0,26 |

Keterangan: \*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05).

Dari hasil analisis variansi (Lampiran 4) menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung memiliki perbedaan yang sangat nyata (P< 0,05) terhadap kadar serat kasar silase jerami jagung. Berdasarkan uji *Duncan’s New* *Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar serat kasar silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda P0 berbeda secara nyata (P< 0,05) dengan P1, P2 dan P3.

Perlakuan P0 memiliki nilai kadar serat kasar lebih tinggi dibandingkan dengan P1, P2 dan P3. Hal ini dikarenakan selama fermentasi mikroorganisme banyak mendegradasi karbohidrat dan protein sehingga pada akhir silase proporsi serat kasar akan menjadi lebih tinggi karena tidak mengalami degradasi. Siregar (1996) pada prinsipnya pembuatan silase adalah menghentikan pernapasan dan penguapan sel-sel tanaman, mengubah karbohidrat menjadi asam laktat melalui proses fermentasi kedap udara dan menahan aktifitas bakteri pembusuk.

Pada pelakuan P3 menunjukkan nilai kadar serat kasar lebih tinggi dibandingkan dengan P0, P1 dan P2. Hal ini di sebabkan selama proses fermentasi terjadi hidrolisis serat sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kadar serat disetiap perlakuan penambahan tepung jagung. Selama ensilase berlangsung terjadi hidrilisis fraksi serat antara lain pada kandungan NDF dan hemiselulosa ( Huhtanen dan Jaakola 1993). Penurunan kadar serat kasar akan berpengaruh baik terhadap kualitas silase karena serat kasar yang tinggi dapat menurunkan kecernaan bahan pakan akibat terganggunya proses pencernaan zat- zat lain dalam pakan. Hal ini disebkan karena untuk mencerna serat kasar diperlukan banyak energi (Lubis, 1992). Hal ini sesuai pendapat Aljalani dkk., (2017) bahwa tingkat penambahan aditf pada pembuatan silase berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar silase.

Hal yang menyebabkan terjadinya penurunan serat kasar dikarenakan adanya kelompok bakteri *Lactobacillus* dalam proses fermentasi akan menghasilkan sejumlah besar enzim mencerna serat kasar seperti selulase dan *mananase*. Dalam mencerna serat kasar bakteri tidak menghasilkan serat kasar dalam aktifitasnya, sehingga lebih efektif dalam menurunkan serat kasar dari pada ragi dan jamur (Noviadi dkk., 2011). Riswandi (2014) berpendapat bahwa semakin banyak ketersediaan karbohidrat yang mudah dicerna maka semakin banyak mikroba yang dapat berkembang sehingga produksi asam laktat sebagai akibat fermentasi karbohidrat juga meningkat.

**Kadar Abu**

Hasil penelitian rerata kadar abu menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan penambahan tepung jagung memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar abu silase jerami jagung. Kadar abu dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P1 10,26; P0 7,95; P2 7,01 dan P3 5,59. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar abu jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata \*±  STDev |
| I | II | III |
| P0 (0%) | 8,0708 | 7,7619 | 8,0393 | 7,9573c ± 0,17 |
| P1 (10%) | 10,1412 | 10,3854 | 10,2661 | 10,264 d ± 0,12 |
| P2 (20%) | 6,9544 | 6,8347 | 7,2599 | 7,0164b ± 0,22 |
| P3 (30%) | 5,2694 | 5,5765 | 5,9526 | 5,5995a ± 0,34 |

Keterangan : \*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05).

Dari hasil analisis variansi (Lampiran 5) menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung memiliki perbedaan yang sangat nyata (P< 0,01) terhadap kadar abu silase jerami jagung. Berdasarkan uji *Duncan’s New* *Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar abu silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda P0 berbeda secara nyata (P< 0,05) dengan P1, P2 dan P3.

Perlakuan P0 menunjukkan nilai kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan P1. Hal ini diduga semakin lama waktu fermentasi semakin menurunkan kandungan abu pada jerami jagung, disebabkan karena melarutnya silika yang terdapat pada jerami tersebut, sedangkan silica merupakan bagian dari abu. Jerami jagung yang difermentasi dapat menyebabkan sebagian silika dapat larut dalam larutan basa dan ini akan menurunkan kandungan abu karena abu terdiri dari silika dan berbagai mineral lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwadaria dkk*.,* (1997) yang menyatakan bahwa abu secara absolut tidak berubah, maka peningkatan kadar abu menunjukkan berkurangnya bahan organik substrat.

Pelakuan P1 memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkang dengan P0, P2 dan P3. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses fermentasi jerami padi mikrobia banyak mencerna bahan organik menjadi gula sederhana. Hartadi dkk.,(1997) menyatakan bahwa peningkatan jumlah mikrobia akan mengakibatkan semakin tingginya bahan organik yang tercerna oleh mikrobia. Kenaikan kadar abu secara proksimat sebenarnya tidak terlalu memberikan pengaruh yang berarti terhadap kualitas hasil fermentasi karena jumlah abu dalam bahan pakan hanya penting untuk menentukan secara tidak langsung perhitungan BETN-nya. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillmandkk*.,* (1998) yang menyatakan bahwa komponen abu pada analisis proksimat tidak memberikan nilai gizi yang penting.

**Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)**

Hasil penelitian rerata BETN menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan penambahan tepung jagung memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar BETN silase jerami jagung. BETN dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P3 81,16; P2 67,39; P1 52,13 dan P0 50,91. Secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar BETN jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata ±  STDev |
| I | II | III |
| P0 (0%) | 50,96 | 51,12 | 50,66 | 50,9170a ± 0,23 |
| P1 (10%) | 52,65 | 51,59 | 52,16 | 52,1352b ± 0,54 |
| P2 (20%) | 67,07 | 67,90 | 67,21 | 67,3916c ± 0,47 |
| P3 (30%) | 81,58 | 80,86 | 81,06 | 81,1695d ± 0,37 |

Keterangan: \*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05).

Dari hasil analisis variansi (Lampiran 6) menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung memiliki perbedaan yang sangat nyata (P< 0,05) terhadap kadar abu silase jerami jagung. Berdasarkan uji *Duncan’s New* *Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar abu silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda P0 berbeda sanagat nyata (P< 0,05) terhadap P1, P2 dan P3. Hal ini dikarenakan penurunan kadar serat kasar pada bahan pakan akan menaikkan kadar BETN pada suatu bahan pakan silase dan pada perlakuan P3 memiliki kadar serat terandah sehingga berpengaruh terhadap kadar BETN pada pakan. Hal ini sesuai pendapat Hasni (2009) bahwa penurunan kandungan serat kasar dari suatu bahan pakan akan menaikkan kandungan BETN pada silase.

***Total Digestible Nutrient* (TDN)**

Hasil perhitungan TDN dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P3 71,13; P2 62,04; P1 53,10 dan P0 49,53. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. TDN Silase jerami jagung dengan level tepung jagung yang berbeda (%)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rerata TDN (%) |
| P0 | 49.5368a |
| P1 | 53.1074b |
| P2 | 62.0492c |
| P3 | 71.1306d |

Keterangan: \*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05).

Berdasarkan kandungan nutrisi yaitu bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan TDN maka perlakuan P3 memiliki kuantitas nutrisi yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Hal ini terjadi karena pada perlakuan menggunakan tepung jagung sebanyak 30%.

*Total Digestible Nutrient* (TDN) tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 71.1306 nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan P0, P1 dan P2 Tingginya TDN pada perlakuan P3 kemungkinan disebabkan karena kandungan protein kasar, yang juga tinggi. Siregar (1994) menyatakan bahwa semua pakan mengandung zat-zat makanan yang dapat menjadi sumber energi, yakni protein, serat kasar, lemak dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa silase jerami jagung dengan penambahan tepung jagung sebanyak 30% menunjukkan *Total Digestible Nutrient* (TDN) tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya.

**Saran**

Tepung jagung dapat dipergunakan oleh pembaca sebanyak 30 % dalam pembuatan silase jerami jagumg.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim,2011.Jagung.[http://id.wikipedia.org/wiki/Jagung. Diakses Pada 30zNovember 2014](http://id.wikipedia.org/wiki/Jagung.%20Diakses%20Pada%2030zNovember%202014).

Anggorodi. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT Gramedia,

Ananta, D. 2016*.* Pengaruh Pemberian Berbagai Bahan Aditif Terhadap Kualitas Silase Daun Paitan (Thitonia diversifella). *Skripsi.* Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan.* Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fateta IPB. Bogor.

Farida, W. R. 1998. *Pengimbuhan Konsentrat dalam RansumPenggemukanKambing Muda di Wamena*. Irian Jaya. Media Veteriner 5(2) : 21-26

Fuliang HU, Hepburn HR, Ziming Xuan, Jason G. Blanchette, Toben F. Nelson, Thien H. Nguyen, Scott E. Hadland, Nadia L. Oussayef, Timothy C. Heeren, Timothy S. Naimi (2005). Effects of propolis on blood glucose, blood lipid and free radicals in rats with Diabetes mellitus. Pharmacol Res, 51, 147-52.

Furqaanida, N 2004. Pemanfaatan klobot jagung sebagai subtitusi sumber serat ditinjau dari kualitas fisik dan palatabilitas wafer ransum komplit untuk domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

.

Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington, (1992). *Ilmu Pangan*. Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi, Edisi Kedua. Diterjemahkan dari buku the science of food, an introduction to food science,, nutrition and microbiology oleh Murdijati Gardjito, dkk. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Gunawan, Adi Dkk. 2012. “Pengaruh Pemasakan dan Volume Larutan Pemasak terhadap Viskositas Pulp dari Ampas Tebu”. *Jurnal Teknik Kimia, Journal of Chemical Engineering Sriwijaya University*. 18 (2) (Online) (http://jtk.unsri .id/index.php/jtl/article/view/11 diakses 5 juni 2014).

Hariyatun. 2012. Pembuatan Silase.Dalam :[http://pendidikanpeternakan-](http://pendidikanpeternakan-/" \t "_blank)hariyatun.blogspot.co.id/2012/08/pembuatan-silase.html?m=1 (diakses, 12 Desember2015).

Harahap, A.E. 2009. Kajian Daya Hambat dan Daya Simpan Bakteri Asam Laktat dengan dan Tanpa Kapsulasi. Tesis. IPB. Bogor.

Hermanto, 2011. Sekilas Agribisnis Peternakan Indonesia. Konsep pengembangan peternakan, menuju perbaikan ekonomi rakyat serta meningkatkan gizi generasi mendatang melalui pasokan protein hewani asal peternakan. [9 Juli 2011]

Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat *Fermentable*. *Jurnal Agripet* : 14.1:42-49

Hanafi, N. D., 2008. *Teknoli pengawetan pakan ternak.* Medan : USU Repository. http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/801/nevy%20132143320.pdf?sequence=1 Diakses 8 Februari 2014.

Hermanto. 2011. *Ensilase*. <http://agrobisnispeternakan.blogspot.com/2011/03/> ensilase.html. 20 Mei 2012.

Hariyatun. 2012. Pembuatan Silase.Dalam :[http://pendidikanpeternakan-](http://pendidikanpeternakan-/" \t "_blank)hariyatun.blogspot.co.id/2012/08/pembuatan-silase.html?m=1 (diakses, 12 Desember2015).

Hartadi H., S. Reksohadiprojo, AD. Tilman. 1997. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Cetakan Keempat, Gadjah Mada Uivesity Press, Yogyakarta.

Hu, W., R.J. Schmidt, E.E. McDonell, C.M. Klingerman, and L. Kung Jr. 2008. The effect of Lactobacillus buchneri 40788 or Lactobacillus plantarum MTD-1 on the fermentation and aerobic stability of corn silages ensiled at two dry matter contents. J. Dairy. Sci. 92: 3907 – 3914.

Imdad, H. P. Dan Nawangsih A. A. 1999. *Menyimpan Bahan Pangan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Immawatitari, 2014. *Analisis Proksimat Bahan Kering*. http://immawatitari.wordpress.com. Diakses pada tanggal 03 Maret 2014.

Ibrahim, M. N. M., S. Tamminga & G. Zemmelink. 1995. Degradation of tropical roughages and concentrate feeds in the rumen. Anim Feed Sci.Technol. 54: 1-92.

Judoamidjojo, M., A.A. Darwia, dan E.G. Sa’id. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Edisi 1. Rajawali Press, Jakarta.

Jaelani. 2009. “Aroma Terapi”. Jakarta: Pustaka Populer Obor.

Jaelani, Aceng dan Sumadi. 2010. Penerapan Metode Quantum Teaching untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika pada Materi Pokok Penjumlahan dan Pengurangan. EduMa, 2 (1).

Kamal, M. 1998. *Bahan Pakan dan Ransum Ternak*. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Kastyanto, F.W.1999*. Membuat Tahu*. Jakarta : Penebaran Swadaya.

Kusriningrum, R.S. 2010. *Perancangan Percobaan.* Cet-2. Ailangga University Press. Surabaya.

Kamal, M. 1998. *NutrisiTernak I Rangkuma. Lab Makanan Ternak*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UGM. Yogyakarta

Harjadi, W. 1993.*Ilmu Kimia Analitik Dasar* .Erlangga. Jakarta.Jakarta.

Lubis, Z. 2012. *Penambahan kulit tepung pisang raja (Musa paradisiaca) terhadap daya terima kue donat. Medan* : Universitas Sumatra Utara

Mugiawati, R.E. 2013. *Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah pada Hari ke-21 dengan Penambahan Jenis Additive dan Bakteri Asam Laktat*. Jurnal Ternak Ilmiah. 1 (1): 201-207

Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Petunjuk Laboratorium. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Muijs, D. J. 1983. Ensilsing Elephant Grass At The BLPP-Batu Farm. Regional Dairy Training Centre Technical Cooperation Project. Batu.

McDonald, P., Henderson, A.R., and Heron, S.J.E. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Second Edition. Marlow: Chalcombe Publication.

Mahmudi, M. 1997. *Penurunan Kadar Limbah Sintesis Asam FosfatMenggunakan Cara Ekstraksi Cair-Cair dengan Solven Campuran Isopropanol dan n-Heksan.* Semarang: Universitas Diponegoro.

Muck, R. E. 2011. *The Art and Science of Making Silage*. Plant Science Departement, University of California. California.

.

Mahfuzh dan Noviadi, Ahmad. 2010. Hanya Untukmu Anakku : Panduan Lengkap Pendidikan Anak Sejak Dalam Kandungan Hingga Dewasa. Pustaka Imam Asy-Syafi’i.

Ohmomo, S., O. Tanaka, H. K. Kitamoto and Y. Cai. 2002. Silage and Microbial Performance, Old Story but New Problems. J. JARQ 36 (2) 59 – 71

Piliang, W.G. dan S. D. Al Haj. 2006. *Fisiologi Nutrisi*. Volume 1. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Pirzan, A.W. 2015. Silase Pakan Komplit Berbahan Batang Pisang sebagai Kambing Jantan Peranakan Ettawa. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.

Reksohadiprodjo, S. 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Edisi Ketiga. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi, Yogyakarta.

Schroeder JW. 2004. *Silage Fermentation and Preservation*. Extension Dairy Speciaslist. AS-1254. //www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/dairy/as 1254w.htm [Februari 2008].

Suparjo. 2010. *Analisis Bahan pakan secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat*. *Tesis.* Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi

Suyitman, I. H.R, dan S. A. M. Hati 2012. Potensi Padang Pengembalaan Alam, Rumput Budidaya, Jerami Jagung dan Padi Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan. *Skripsi.* Jurusun Nutrisi Teknologi Pakan, Universitas Andalas Padang.

Subandi, 1988. *Perbaikan Varietas Jagung.* Dalam Subandi *et al* (eds) Jagung. Puslitbangtan. Bogor.

Servais, Pierre. 2007. Fecal Bacteria in the Rivers of the Seine Drainage Network (France). Source, Fate and Modelling; Universite Libre de Bruxelles; Bruxelles.

Sangadji, I. 2009*.* Mengoptimalkan Pemanfaatan Ampas Sagu Sebagai Pakan Ruminansia Melalui Biofermentasi Dengan Jamur Tiram(Pleurotusostreatus) dan Amoniasi. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sutardi, T. 2009. *Landasan Ilmu Nutrisi Jilid* 1. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Sukaryana, Y., U. Atmomarsono., Yuniarto. 2011. *Peningkatan Nilai Kecernaan \Protein Kasar Dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit Dan Dedak Padi Pada Broiler. JITP*. 20 (1) : 167-172.

Sofyan, L. A. dan L. Aboenawan. 1974. *Kimia Makanan Ternak. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi.* Penerbit. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Saono, S., 1974. *Pemanfaatan Jasad Renik Dalam Pengolahan Hasil Sampingan/ Sisa-Sisa Produksi Pertanian.* Berita LIPI.

Sudirman, 2013. *Evaluasi Pakan Tropis, Dari Konsep ke Aplikasi (Metode In-Vitro Feses).* PRC (Pustaka Reka Cipta), Bandung.

Sunarso dan M. Christiyanto. 2009. *Manajemen Pakan*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Suprijatna, E. D., J. L. Sunarti., Mahfudz dan U. Ni’mah. 2009*. Efisiensi* *Penggunaan Protein Untuk Produksi Telur Pada Puyuh Akibat Pemberian Ransum Protein Rendah Yang Disuplementasi Lisin Sintetis.* *Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. Hal : 648-654.

Soejono, 1990*. Effect of Puratin Urea Amonia Treatment on Digestibility of Rice*

*Staw.* Faculty of Animal Husbandry Gadjah Mada University, Yogyakarta.

Winarno, F.G. 2010*. Enzim Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 155 halaman.

Wallace, R.J. Dan C. Chesson. 1995. Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. Winheim. Ithaca and London.