

KULITAS FISIK SILASE PEMI RUMPUT KUME (*Sorghum plumosum* var. *Timorense*) DENGAN PENAMBAHAN LEVEL MIKROORGANISME LOKAL YANG BERBEDA

Matilde Dina*, Emma D. Wie Lawa, Maritje A. Hilakore dan Edwin J. L. Lazarus
Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana,
Jln. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001.

*) Email: matildedina56@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) asal cairan rumen sapi terhadap kualitas fisik silase pemi rumput kume (*sorghum plumosum* var. *timorense*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu P0= rumput kume + filtra tabu sekam padi (FASP); P1= P0 + 40 ml MOL, P2= P0 + 80 ml MOL, P3= P0 + 120 ml MOL. Variabel yang diukur adalah kualitas fisik meliputi pH, tekstur, warna, aroma dan jamur. Kualitas fisik diamati menggunakan petunjuk skor uji organoleptik dari 15 orang panelis. Data organoleptik dianalisis menggunakan Kruskal-Wallis Test, pH diamati menggunakan pH meter dan datanya dianalisis menggunakan Analisis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,001$) terhadap variabel pH, warna dan jamur. Sedangkan tekstur dan aroma memberikan hasil yang sama. Disimpulkan bahwa dengan meningkatnya level mikroorganisme lokal (MOL) memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas fisik silase pemi rumput kume yaitu terjadi penurunan nilai pH, perubahan warna dan silase tidak berjamur sedangkan tekstur dan aroma sama untuk semua perlakuan. Penambahan level MOL 40 ml dalam pembuatan silase pemi rumput kume (*sorghum plumosum* var. *timorense*) menghasilkan kualitas fisik silase pemi terbaik.

Kata kunci: filtra abu sekam padi, mikroorganisme lokal, rumput kume, kualitas fisik

PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan khususnya pakan hijauan masih merupakan kendala yang dihadapi oleh para peternak khususnya pada musim kemarau. Salah satu rumput yang berpotensi digunakan dalam mengatasi masalah ketersediaan pakan pada saat musim kemarau adalah rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorense*). Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorense*) merupakan salah satu rumput lokal dan menjadi andalan bagi peternakan ruminansia di Nusa Tenggara Timur (NTT) karena pada kondisi alamiah (tanpa perlakuan) produksi biomasnya dapat mencapai 10,5

t/ha/thn dan laju pertumbuhannya relatif tinggi (1,05 cm/hari) akan tetapi cepat terjadi proses penuaan sehingga kandungan serat kasar akan meningkat tajam dari 25% pada umur 20 hari menjadi 40% pada umur 120 hari (Kamlasi dkk., 2014). Umumnya pada musim kemarau, rumput ini tersisa dalam bentuk “*standing hay*” yang didominasi komponen batang dan kandungan serat kasar yang tinggi. Menurut Tomaszewska dkk., (1993), kandungan protein rumput kume hanya 3,32%, lemak 1,35%, abu, 9,70%, BETN 49,56%, Ca 0,04%, dan P 0,11%. Rumput kume kering memiliki kadar serat kasar 40,5%-52,9%, sehingga dapat digolongkan

sebagai pakan berserat yang berkualitas rendah. Mengatasi rendahnya kandungan nutrisi rumput kume yaitu dengan melakukan hidrolisis dengan pengolahan secara alkali menggunakan bahan kimia organik filtrat abu sekam padi (FASP) dan silase (biologi).

Penerapan proses pengolahan alkali menggunakan bahan kimia organik FASP diikuti silase (biologi) dapat dilakukan dalam rangka meningkatkan kualitas rumput kering sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Kombinasi kedua proses pengolahan pakan tersebut dapat menyebabkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi. Filtrat abu sekam padi adalah salah satu sumber alkali cukup banyak dan mudah didapat di lingkungan sekitar peternak dan memiliki potensi sebagai sumber mineral alkali (Kriskenda dkk., 2018). Menurut Sutardi (1983) larutan abu sekam padi mengandung oksida basa yang cukup tinggi (pH 8,2) dan dicapai pada tingkat konsentrasi 10%. Salah satu fungsi FASP yaitu memutuskan ikatan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa serta menyediakan sumber N untuk mikroba. Silase adalah pengawetan hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi microbial asam laktat dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (Rahayu dkk, 2017). Menurut Elferink dkk, (2000) silase yang berkualitas baik adalah silase yang menghasilkan aroma asam, dimana aroma asam tersebut menandakan proses fermentasi di dalam silo berjalan dengan baik.

Proses fermentasi dapat berlangsung dengan baik jika dilakukan penambahan probiotik atau mikroorganisme lokal (MOL)

Hermanto (2011) menyatakan bahwa untuk meningkatkan perkembangan bakteri asam laktat di dalam silo adalah dengan penambahan probiotik alami atau mikroorganisme lokal (MOL). Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan bahan yang memiliki kandungan mikroorganisme perombak serta tersedia di lingkungan dan memiliki kemampuan untuk merombak bahan organik (Firdaus dkk., 2016). Sumber mikroorganisme lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai MOL adalah cairan rumen sapi. MOL asal cairan rumen sapi mengandung bakteri melimpah yang berpotensi untuk merombak bahan organik dan mempercepat proses fermentasi serta dapat meningkatkan kualitas dari bahan pakan. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan judul Kualitas Fisik Silase Pemi Rumput Kume (*Sorghum Plumosum Var. Timorense*) Dengan Penambahan Level Mikroorganisme Lokal yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) terhadap kualitas fisik silase pemi rumput kume (*sorghum plumosum var. timorense*)

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana Kupang selama 8 minggu dari bulan April sampai Mei Tahun 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami rumput kume 10 kg, filtrat abu

sekam padi 10 liter, gula lontar 5%, belerang 2 gr, urea 40 gr (bahan pembuatan pemi) air kelapa muda 500 ml (bahan pembuatan MOL) dan sumber mikroorganisme lokal dari cairan rumen sapi yang diambil dari Rumah Potong Hewan (RPH).

Alat yang digunakan yaitu timbangan duduk merek Boeco Germany kapasitas 6000 gr dengan kepekaan 1 gr digunakan untuk menimbang jerami rumput kume, abu sekam padi. Gelas ukur kapasitas 250 ml untuk mengukur air, gelas ukur kapasitas 100ml untuk mengukur cairan rumen, tabung ukur kapasitas 50 ml yang digunakan untuk mengukur jumlah starter pada setiap perlakuan dan kantong plastik ukuran 40x60 cm sebagai tempat fermentasi dan lakban.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

P₀: Rumput kume kering + FASP

P₁: P₀ + 40 ml Mikroorganisme Lokal

P₂: P₀ + 80 ml Mikroorganisme Lokal

P₃: P₀ + 120 ml Mikroorganisme Lokal

Prosedur Penelitian

Penelitian terdiri atas enam tahap yaitu persiapan alat dan bahan, proses pembakaran sekam padi, proses pembuatan Filtrat Abu Sekam Padi (FASP), fermentasi, pengambilan sampel, dan pengukuran sampel meliputi analisis power

of hidrogen (pH) dan uji organoleptik. Uji organoleptik terdiri dari uji tekstur, warna, aroma dan jamur.

Tahap Persiapan Alat dan Bahan

Rumput kume diambil dari area sekitar Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana. Mikroorganisme lokal dibuat dengan cara mencampurkan cairan rumen sapi dan air kelapa muda 2:1, pencampuran kedua bahan tersebut dilakukan sampai homogen. Proses inkubasi bahan campuran tersebut dilakukan selama 24 jam secara anaerob, dan selanjutnya digunakan sebagai starter fermentasi (Djami dkk., (2018).

Proses pembuatan MOL

Sebelum cairan rumen diambil, terlebih dahulu siapkan termos yang sudah diisi dengan air hangat. Selanjutnya setelah sampai di RPH air hangat dalam termos dibuang. Cairan rumen kemudian ditampung dengan cara diperas kedalam termos yang sudah disediakan sampai termos terisi penuh. Setelah sampai di laboratorium cairan rumen disaring dan dipindahkan ke dalam gelas ukur. Mikroorganisme lokal dibuat dengan cara mencampurkan cairan rumen sapi dan air kelapa muda dengan ratio 2:1 (1000-500 ml), kemudian diaduk hingga tercampur merata (homogen) dan diisi ke dalam botol berkapasitas 1.500 ml yang sudah terpasang dengan selang plastik ke botol yang berisi air dan diinkubasi dalam suasana anaerob selama 24 jam sehingga dapat digunakan sebagai starter fermentasi.

Proses pembuatan filtrat abu sekam padi

Sekam padi diambil dari penggilingan di Tarus di bawa ke laboratorium untuk dibakar. Sekam padi dibakar dalam drum dengan lama pembakaran untuk satu karung sekam dua hari hingga sekam terbakar seluruhnya dan menjadi abu. Pembuatan filtrat abu sekam padi mengikuti metode Sutrisno dkk. (1986) yang dimodifikasi. Abu sekam padi ditimbang masing – masing sebanyak 150 gr untuk setiap ulangan, dimasukan kedalam ember dan dicampur air sebanyak 1 liter. Campuran diaduk hingga merata, dilakukan proses pengendapan selama 48 jam hingga airnya menjadi bening yang kemudian disaring dengan kain blaco. Hasil pelarutan tersebut menghasilkan konsentrasi filtrat (FASP) yang ditentukan dengan satuan ukuran berat/volume (%b/v). Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai pH dengan menggunakan pH meter, FASP siap digunakan.

Proses Pemeraman Jerami Rumpuk Kume Dengan Filtrat Abu Sekam Padi (Kimiawi)

Filtrat abu sekam padi sebanyak 10 liter dimasukan ke dalam ember, kemudian ditambahkan urea 40 gr, dan belerang 2 gr. Campuran diaduk hingga merata, kemudian jerami rumput kume yang sudah dicacah sebanyak 10 kg dimasukan ke dalam kantong plastik yang telah disediakan. Selanjutnya filtrat abu sekam padi dipercik secara merata atau homogen pada rumput kume dengan ukuran 1:1 hingga tercampur merata. Rumput kume yang sudah tercampur dengan filtra abu sekam padi dibungkus dalam plastik lalu dibiarkan selama tiga jam, setelah tiga jam rumput kume hasil

pemeraman dengan filtrat abu sekam padi dibuka dan diangin-anginkan selama satu jam.

Proses Fermentasi

Rumput kume hasil pemeraman dengan FASP dibuka dan diangin-anginkan selama satu jam, selanjutnya ditambah MOL sesuai perlakuan, dicampur hingga homogen. kemudian, sampel dimasukkan kedalam plastik, dipadatkan dan divakum sampai tidak ada udara yang berada dalam plastik, dan disimpan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari untuk proses ensilase selama empat minggu.

Tahap Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan setelah fermentasi empat minggu, sampel diambil 300-400 gram dikeringkan dengan suhu 60°C selama 2-3 hari. Kualitas fisik dan pengukuran pH dilaksanakan pada saat pembongkaran sampel fermentasi.

Teknik Pengukuran

Power of Hidrogen (pH)

Nilai pH dihitung menggunakan pH meter yang distandarisasi terlebih dahulu sebelum digunakan yaitu dengan cara mencelupkan ke dalam cairan dengan pH 7. Apabila pada layar pH meter muncul angka 7,00 maka pH meter siap digunakan. Suhu yang digunakan pada saat dilakukan uji pH adalah suhu ruang. Setelah pH meter di standarisasi, mencelupkan satu per satu ke dalam sampel silase (Anggraini, 2018). Untuk mengetahui proses silase (ensilase) berjalan dengan baik maka dilakukan pengukuran pH dengan cara 15 gr

sampel dimasukan ke labu elenmeyer kemudian ditambahkan 200 ml aquades kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender selama 1 menit. Setiap perlakuan diukur dengan menggunakan pH meter yang telah di standarisasi dengan larutan buffer pada pH 7 selama 10 menit kemudian di standarisasi kembali dengan pH 4 (Christhi *dkk.*, 2014). Penentuan nilai pH silase pemi rumput kume didasarkan pada petunjuk Lamid *dkk.*, (2012) bahwa, kualitas fermentasi dapat dikategorikan berdasarkan pH fermentasi yaitu 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang dan lebih dari 4,8 adalah jelek.

Uji Organoleptik

Uji kualitas fisik silase diamati dengan uji organoleptik yang dilakukan oleh 15 orang panelis dengan syarat telah lulus mata kuliah Teknologi Pengolahan Pakan. Pengamatan dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria dengan menggunakan skala likert berdasarkan Ora *dkk.*, (2016). Nilai skor setiap kriteria yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1

Table 1. Nilai Skor Kualitas Fisik Silase.

Kriteria	Karakteristik	Skor
Tekstur	Tidak berlendir dan padat	4
	Padat dan sedikit berlendir	3
	Lembek dan berlendir	2
	Hancur dan banyak lender	1
Warna	Cokelat terang	4
	Cokelat gelap	3
	Sedikit hitam	2
	Sangat hitam	1
Aroma	Harum keasaman	4
	Agak asam	3
	Agak busuk	2
	Berbau busuk	1
Jamur	Tidak berjamur	4
	Sedikit berjamur	3
	Banyak jamur	2
	Banyak sekali jamur	1

Sumber Ora *dkk.*, (2016).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis Sidik Ragam/ *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan menggunakan aplikasi statistik SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan hasil uji organoleptik dari kualitas fisik rumput kume kering ditampilkan dalam Tabel 2. di berikut ini.

Tabel 2. Rataan nilai pH, tekstur, warna, aroma dan jamur terhadap kualitas fisik silase rumput kume kering

Varibel	Perlakuan				P-Value
	P0	P1	P2	P3	
pH	5,400±0,071 ^b	4,260±0,888 ^a	4,200±0,612 ^a	4,460±0,483 ^a	0,019
Tekstur	3,96±0,197	4,00±0,00	3,96±0,197	4,00±0,000	0,106
Warna	3,83±0,381 ^{ab}	3,92±0,273 ^b	3,72±0,508 ^a	3,75±0,522 ^a	0,023
Aroma	3,63±0,673	3,73±0,553	3,64±0,629	3,75±0,522	0,544
Jamur	3,92±0,273 ^a	3,99±0,115 ^b	4,00±0,000 ^b	4,00±0,000 ^b	0,002

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH, warna dan jamur. P0= tanpa MOL; P1=40 ml MOL; P2=80 ml MOL; P3=120 ml MOL.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai pH

Nilai pH adalah salah satu indikator dalam menentukan kualitas fisik silase pemi rumput kume. pH berperan penting dalam menentukan keberhasilan proses ensilase yang mencerminkan kualitas silase (Martinez-Hincpie dkk., 2015).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH silase pemi rumput kume. Hal ini disebabkan semakin meningkatnya level MOL

cenderung menurunkan nilai pH silase pemi rumput kume, dan disebabkan oleh aktivitas ensilase yang dilakukan bakteri asam laktat sehingga nilai pH silase pemi rumput kume menurun. Menurut Harahap (2014) tinnggi rendahnya pH sangat bergantung pada pembentukan asam laktat oleh Bakteri asam laktat dan merombak substrat karbohidrat yang ada menjadi asam laktat sehingga pH menjadi rendah.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa nilai pH silase pemi rumput kume yang ditambahkan MOL nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dari perlakuan kontrol (P0). Penggunaan MOL sebesar 40 ml (P1), 80 ml (P2) dan 120 ml (P3) dapat menurunkan pH silase pemi rumput kume, tetapi tidak berbeda diantara ketiga perlakuan tersebut. Penurunan pH dipengaruhi oleh terjadinya peningkatan jumlah asam laktat yang dihasilkan dari aktivitas bakteri sehingga mampu mempercepat penurunan pH. Sejalan dengan pendapat Moran (2005) menyatakan semakin besar kandungan asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi, maka semakin rendah pH sehingga menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan mengakibatkan umur simpan silase menjadi lebih lama.

Pada penelitian ini, perlakuan kontrol (P0) dapat dikategorikan memiliki nilai pH yang jelek, dengan nilai pH 5,4 sedangkan perlakuan dengan penggunaan level MOL umumnya masuk dalam kategori baik dengan nilai pH 4,20-4,46. Pendapat Mirni dkk., (2012) menyatakan bahwa kualitas fermentasi dapat dikategorikan berdasarkan pH fermentasi yaitu 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang dan lebih dari 4,8 adalah jelek. Rendahnya nilai pH menunjukkan bahwa asam laktat yang dihasilkan cukup banyak sehingga dapat mempercepat penurunan pH (Jasin dan Sugiyono., 2014). Menurut Stefani dkk (2010) asam yang terbentuk dalam proses fermentasi yaitu asam-asam organik antara lain asam laktat, asetat dan butirrat sebagai hasil fermentasi karbohidrat terlarut oleh bakteri

sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan derajat keasaman (pH). Laksono dkk., (2021) menyatakan bahwa, jika perlakuan tidak ada penambahan starter maka bakteri asam laktat yang bekerja sebagai pengurai bahan menjadi lebih sedikit.

Nilai pH pada penelitian ini berkisar 4,20-5,40 lebih rendah dibandingkan dengan yang dilaporkan Marawali dkk., (2022) penggunaan EM4 pada silase rumput gajah dengan pH 4,98-5,82. Demikian juga pada penelitian Rusdi (2021) yaitu 3,35-3,58 yang meneliti sifat fisik dan kandungan bahan kering silase dengan substitusi berbagai level 25%-75% dedak padi.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Tekstur

Hasil pengamatan tekstur silase rumput kume diperoleh dari uji organoleptik pada masing-masing perlakuan dengan melakukan pengambilan sampel lalu diamati teksturnya. Silase pemi rumput kume yang berkualitas baik memiliki tekstur tidak menggumpal, tidak lembek, tidak berair, tidak berjamur, tidak berlendir dan komponen seratnya tidak mudah dipisahkan. Kojo dkk., (2015) berpendapat bahwa silase dapat dikatakan baik apabila tidak memiliki tekstur lembek, tidak berair, tidak berjamur, tidak berlendir dan tidak menggumpal. Tekstur berkualitas baik juga dikarenakan kadar air pada silase pemi rumput yang dihasilkan rendah sehinggah tidak terdapat lendir yang membuat silase menjadi lembek. Rostini (2014) menyatakan bahwa kadar air bahan pada awal fermentasi dapat mempengaruhi tekstur silase sehingga tekstur tidak menggumpal dan halus.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) dengan level yang berbeda berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap tekstur silase pemi rumput kume, artinya bahwa penggunaan MOL pada silase pemi rumput kume tidak menunjukkan hasil yang berbeda atau tidak adanya perubahan terhadap nilai karakteristik fisik tekstur rumput kume pada tiap perlakuan. Nilai tekstur silase pemi rumput kume pada penelitian ini menghasilkan P0 3.960, P1 4.000, P2 3.960, P3 4.000 menunjukkan bahwa tekstur silase rumput kume tidak berlendir dan padat. Faktor lain yang memengaruhi tekstur silase pemi rumput kume adalah kandungan air dan sumber karbohidrat. Sejalan dengan pernyataan Macaulay (2004) bahwa tekstur silase dipengaruhi oleh kadar air bahan pada awal fermentasi, yaitu silase dengan kadar air yang tinggi ($>80\%$) akan memperlihatkan tekstur yang berlendir dan lunak, sedangkan silase berkadar air rendah ($<30\%$) mempunyai tekstur kering. Penambahan mikroorganisme lokal (MOL) dapat membuat tekstur silase menjadi lebih padat, lunak dan tidak berlendir. Utomo (1999) berpendapat silase yang baik mempunyai tekstur (tidak menggumpal, tidak terdapat lendir dan tidak mudah mengelupas). Siregar (1996) menyatakan silase yang baik mempunyai ciri-ciri tekstur yang masih jelas seperti asalnya.

Tekstur silase pemi rumput kume mengindikasikan bahwa selain karena penambahan level mikroorganisme lokal (MOL) juga karena proses pengisian silo yang tepat

sehingga dapat menciptakan suasana anaerob. Sejalan dengan pendapat Kurnianingtyas dkk., (2012) bahwa prinsip dari pembuatan silase ini adalah untuk menghentikan kontak antara hijauan dengan oksigen, sehingga dengan keadaan anaerob ini bakteri asam laktat akan tumbuh dengan mengubah karbohidrat mudah larut menjadi asam laktat. Zakariah (2012) menyatakan bahwa tekstur silase berkualitas baik ditandai dengan tidak adanya lendir pada silase, tekstur halus dan padat dimana hal ini menandakan proses fermentasi berjalan dengan baik tanpa adanya kerusakan sehingga oksigen tidak dapat masuk ke dalam silo dan dalam keadaan anaerob pertumbuhan jamur tidak dapat berkembang. Hasil penilaian uji organoleptik menunjukkan bahwa setiap perlakuan silase pemi rumput kume dengan penambahan mikroorganisme lokal yang berbeda memiliki tekstur yang tidak berlendir dan padat tetapi tidak terlalu halus sama seperti bahan pakan awal sebelum dilakukan proses FASP dan fermentasi.

Semakin banyak pemberian level MOL pada silase pemi rumput kume maka proses perombakan lignin dan selulosa akan semakin baik. Tama dkk., (2020), menyatakan bahwa tekstur jerami padi amoniasi yang lembut dan halus dikarenakan ikatan lignin, selulosa, dan silika pada dinding jerami lepas. Hasil yang diperoleh berbeda dengan yang dinyatakan Ilham dkk., (2018), bahwa tekstur pakan yang telah diamoniasi umumnya lebih lunak atau halus dibanding sebelum diamoniasi. Menurut Djuarnani dkk., (2005) menyatakan bahwa derajat

keasaman pada awal proses fermentasi akan mengalami penurunan karena sejumlah mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi mengubah bahan organik menjadi asam organik sehingga terbentuk suasana asam atau terjadi proses pelepasan asam.

Semakin banyaknya MOL sebagai starter tekstur silase pemi rumput kume yang dihasilkan cenderung menjadi lebih lunak, akan tetapi perubahan tersebut belum mengakibatkan pengaruh yang nyata. Tidak nyatanya variabel tekstur dalam penelitian ini disebabkan adanya penurunan pH pada silase pemi rumput kume sehingga bakteri pembusuk tidak dapat berkembang sehingga tekstur rumput kume tetap baik. Aprintasari dkk., (2012) berpendapat proses fermentasi mengakibatkan suasana pada lingkungan fermentasi menjadi panas sehingga dapat memberi efek pada struktur jerami.

Perlakuan silase pemi rumput kume dengan penambahan MOL menghasilkan tekstur jerami padi agak kasar atau tidak terlalu halus. Suningsi dkk., (2019) menyatakan bahwa perlakuan jerami padi dengan penambahan MOL bonggol pisang menghasilkan tekstur jerami padi fermentasi agak kasar tidak terlalu halus. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Alvianto dkk., (2015) yaitu 2,33-2,63 yang menambahkan berbagai jenis sumber karbohidrat sebanyak 25% pada silase limbah sayuran dan menurut laporan Rusdi (2021) tentang sifat fisik dan bahan kering silase limbah sayur kol dengan substitusi berbagai level 25%-75% dedak padi dengan nilai tekstur berkisar antara 1,92-2,38.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna

Warna merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat keberhasilan kualitas fisik silase pemi rumput kume. Pengukuran warna dilakuakn dengan pengamatan pada setiap sampel oleh panelis. Warna yang seperti warna asal merupakan kualitas silase yang baik dan silase yang berwarna menyimpang dari warna asal merupakan silase yang berkualitas rendah.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna silase pemi rumput kume. Hal ini menggambarkan bahwa silase pemi rumput kume mengalami perubahan warna yang semula berwarna cokelat menjadi cokelat gelap. Perubahan warna silase pemi rumput kume diduga karena proses fermentasi yang terjadi selama pembuatan silase pemi rumput kume dalam suasana anaerob sehingga tidak terjadi proses respirasi dan menyebabkan warna silase rumput kume menjadi cokelat gelap. Sejalan dengan yang dinyatakan Prabowo dkk., (2013) perubahan warna terjadi karena adanya proses respirasi yang menyebabkan gula teroksidasi menjadi CO_2 dan HO_2 sehingga suhu naik. Perubahan warna pada silase pemi rumput kume juga dapat terjadi karena adanya pengaruh suhu selama proses fermentasi dan juga jenis bahan baku yang digunakan. Ridla dkk. (2007) menyatakan bahwa perubahan warna disebabkan oleh adanya pengaruh suhu selama proses fermentasi dan juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku. Menurut Gonzales dkk., (2007) suhu yang tinggi selama proses fermentasi dapat

menyebabkan perubahan warna fermentasi, sebagai akibat dari terjadinya reaksi maillard yang menyebabkan berwarna kecoklatan. Reaksi Millard merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antar gula reduksi dengan gugus amino bebas dari asam amino akan melepaskan panas dan membentuk molekul-molekul besar yang sulit dicerna (Ratnakomala, 2009).

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kualitas fisik warna silase pemi rumput kume antar perlakuan penggunaan MOL 40 ml pada perlakuan (P₁) nyata lebih baik dibandingkan perlakuan dengan penggunaan MOL 80 ml (P₂) dan 120 ml (P₃). Antara perlakuan P₀ dan P₁ tidak berbeda, juga perlakuan P₂ dan P₃ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap warna silase pemi rumput kume. Semakin banyak penambahan level mikroorganisme lokal (MOL) maka warna silase pemi rumput kume semakin gelap. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat merubah warna silase pemi rumput kume, dipengaruhi juga dengan adanya aktivitas MOL dan efek dari kerja bakteri asam laktat yang terdapat dalam cairan rumen yang membantu mempercepat proses fermentasi. Riswandi *dkk.*, (2017) menyatakan bahwa selama proses penguraian bahan organik oleh mikrobakteri maka dapat meningkatkan CO₂ sehingga temperatur pemeraman dapat meningkat. Perubahan warna ini dapat terjadi karena adanya proses penguraian bahan organik selama proses fermentasi. Reksohadiprodjo (1998) menyatakan bahwa perubahan warna yang

terjadi pada tanaman yang mengalami ensilase disebabkan oleh proses respirasi aerobik yang berlangsung selama persediaan oksigen masih ada, sampai oksigen tanaman habis. Perubahan warna kecokelatan hingga kehitaman pada pakan juga terjadi karena adanya proses Maillard atau *browning reaction* sebagai akibat panas yang berlebihan. Rahayu *dkk* (2017) berpendapat reaksi millard akan terjadi apabila suhu pakan tinggi sehingga akan memberi warna kecokelatan hingga kehitaman pada pakan.

Meskipun terjadi perubahan warna, silase pemi rumput kume yang dihasilkan secara umum dikategorikan pada silase yang baik karena memiliki warna yang sama dengan bahan aslinya. Sejalan dengan pendapat Heinrichs (2008) silase yang baik akan menghasilkan warna yang hampir menyamai warna tanaman atau pakan sebelum diensilase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P₁ dengan penambahan MOL sebanyak 40 ml lebih baik dibandingkan dengan P₂ dan P₃. Sedangkan perlakuan kontrol (P₀) tidak menunjukkan adanya perubahan warna silase rumput kume. Tidak adanya perubahan warna pada perlakuan P₀ diduga karena jumlah mikroorganisme yang terdapat pada perlakuan kontrol sangat sedikit maka tidak mampu menghasilkan bakteri asam laktat yang tinggi, sehingga proses penguraian bahan organik selama fermentasi tidak dapat berjalan dengan optimal. Sementara pada perlakuan P₁ menunjukkan warna silase pemi rumput kume terbaik yaitu menghasilkan warna coklat yang artinya proses fermentasi berjalan dengan baik.

Warna silase pada penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan yang dilaporkan Rusdi (2021) pada perlakuan limbah kol yang disubstitusi dengan berbagai level dedak padi antara 25%-75% dengan rata – rata yaitu 1,78-2,7. Demikian juga pada penelitian Alvianto dkk., (2015) menunjukkan bahwa pada silase limbah sayuran dengan penambahan dedak padi, tepung geplek dan molases masing-masing 10% sebagai sumber karbohidrat memberi nilai sebesar 1,30-2,23.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma

Aroma silase yang baik adalah aroma asam karena pada saat proses ensilase terjadi proses fermentasi. Setiap sampel pengukuran aroma silase pemi rumput kume dilakukan dengan cara dirasakan dengan indra penciuman. Silase pemi rumput kume yang baik tidak memiliki bau yang busuk dan terdapat aroma asam. Menurut Elferink dkk. (2000) silase yang berkualitas baik adalah silase yang menghasilkan aroma asam, dimana aroma asam tersebut menandakan proses fermentasi di dalam silo berjalan dengan baik. Pada keadaan asam memungkinkan perkembangan bakteri asam laktat untuk melakukan proses fermentasi.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kualitas fisik aroma silase pemi rumput kume. Artinya dengan meningkatnya penggunaan MOL pada silase pemi rumput kume menghasilkan aroma yang sama yaitu harum keasaman. Pada silase pemi rumput kume aroma asam fermentasi pakan

disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi penguraian nutrien khususnya karbohidrat menjadi asam organik. Rukana (2014) menyatakan bahwa fermentasi dalam keadaan anaerob membuat aktifitas bakteri asam laktat merombak karbohidrat menjadi asam laktat. Menurut Saun dan Heinrichs (2008) silase yang mengandung asam laktat akan menghasilkan aroma khas fermentasi segar bukan aroma menyengat akibat tercampur dengan asam asetat. Aroma khas silase adalah beraroma asam (Utomo dkk., 2013). Asam organik yang dihasilkan selama proses ensilase adalah asam laktat, propionat, formiat, suksinat, dan butirat (Wallace dan Chesson, 1995). Menurut Afrianti (2008) dalam proses fermentasi terdapat mikroba yang bersifat fermentatif yang dapat mengubah karbohidrat dan turunannya menjadi alkohol, asam dan CO₂. Stefani dkk., (2010) hasil reaksi aerob yang terjadi pada fase awal fermentasi silase menghasilkan asam lemak volatil sehingga penambahan starter fermentasi akan mempercepat terjadinya suasana asam dan mengakibatkan penurunan pH silase.

Nilai aroma silase pemi rumput kume yang relatif sama pada semua perlakuan diduga karena aroma yang dihasilkan bahan pakan merupakan sumber karbohidrat yang mudah dicerna dan dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh bakteri asam laktat (BAL) untuk tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga menghasilkan silase yang memiliki aroma asam. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan Simanihuruk dkk, (2007) bahwa aroma asam yang dihasilkan pada

silase disebabkan oleh bakteri asam laktat yang bekerja menghasilkan asam organik. Aroma asam pada proses fermentasi berjalan dengan baik karena adanya aktivitas mikroorganisme yang merombak karbohidrat menjadi asam organik yang akan menurunkan pH sehingga produk yang dihasilkan beraroma asam. Prabowo (2013) berpendapat bau asam silase berasal dari bakteri anaerob yang aktif bekerja selama proses ensilase untuk menghasilkan asam organik. Hal ini didukung oleh pendapat Herlinae (2015) menyatakan dalam proses pembuatan silase bakteri aktif bekerja menghasilkan asam organik yang mengeluarkan bau asam pada silase.

Aroma silase pemi rumput kume pada penelitian ini masih termasuk kategori baik dengan kriteria khas- menyengat. Aroma ini dihasilkan dari aktivitas fermentasi meliputi keadaan anaerob perkebangn bakteri selama proses ensilase (Lado, 2007). Silase yang berkualitas baik memiliki bau khas fermentasi (asam) yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, asam asetat atau campuran asam laktat dan asam asetat (McDonald, 1981). Kojo dkk., (2015) menyatakan aroma asam yang dihasilkan silase karena dalam proses pembuatan silase bakteri anaerob aktif bekerja dalam menghasilkan asam organik sehingga menyebabkan kondisi asam. Silase yang berkualitas buruk pada umumnya berbau busuk yang disebabkan oleh hasil fermentasi karbohidrat mudah larut dengan produk akhir asam laktat. Susetyo (1969) berpendapat bahwa dalam proses ensilase apabila oksigen telah habis dipakai, penafasan akan

terhenti dan suasana menjadi anaerob. Nilai silase pada penelitian ini berkisar antara 3,65-3,75, lebih baik dibandingkan dengan penelitian Febrina dkk., (2020) melaporkan hasil yang sama pada jerami jagung yang difermentasi dengan pemeraman dan pengolahan berbeda menghasilkan aroma asam dengan dengan sekor aroma 2,49-3,01. Demikian yang dilaporkan Rusdi (2021) yaitu 2,63-3,02 yang menggunakan silase limbah kol yang disubstitusi dengan berbagai level dedak padi 25%-75%.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Jamur

Jamur adalah indikator yang dapat dijadikan sebagai penentu kualitas fisik silase pemi rumput kume. Pengukuran pengaruh perlakuan terhadap keberadaan jamur pada silase pemi rumput kume dilakukan dengan cara memperhatikan setiap sampel. Silase yang berkualitas baik tidak terdapat adanya jamur. Jamur tidak dapat hidup pada lingkungan yang asam, sehingga semakin banyak jamur yang terdapat pada silase rumput kume berarti kualitasnya kurang baik.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap keberadaan jamur pada silase pemi rumput kume. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya level MOL menghasilkan tidak adanya jamur pada silase pemi rumput kume. Keberadaan jamur pada silase pemi rumput kume dengan penambahan level mikroorganisme lokal yang berbeda menunjukkan hasil yang hampir sama. Persamaan nilai yang dihasilkan disebabkan

karena karena setiap perlakuan tidak ditemukan adanya jamur.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penggunaan level MOL berhasil meningkatkan nilai jamur paling bagus mulai pada perlakuan P1 sampai dengan perlakuan P2 dan P3, tetapi tidak berbeda pada ketiga perlakuan tersebut. Data menunjukkan bahwa persentase jamur pada perlakuan kontrol (P0) yaitu 3,92, perlakuan P1 3,99, perlakuan P2 4,00 dan perlakuan P3 4,00. Pada perlakuan kontrol (P0) ditemukan adanya sedikit jamur pada silase pemi rumput kume, hal ini diduga karena pada proses pemeraman terjadi penurunan padatan didalam silo, sehingga kondisi didalam silo memungkinkan adanya rongga udara antara substrat yang mengakibatkan adanya sedikit oksigen, hal ini kemudian menyebabkan tumbuhnya jamur. Apabila substrat sangat padat maka akan tercipta kondisi anaerob dan tidak memungkinkan tumbuhnya jamur. Sejalan dengan McDonald dkk, (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan jamur pada silase disebabkan belum maksimalnya kondisi kedap udara sehingga jamur akan aktif pada kondisi anaerob dan tumbuh dipermukaan silase. Nilai jamur pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Hardika (2021) tentang kualitas fisik silase limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan berbagai jenis bahan aditif pakan (air tebu, air nira dan jus kulit nenas) sebanyak 5% dengan nilai rata-ran berkisar 3,79-3,96 serta penelitian Rusdi (2021) tentang sifat fisik dan kandungan bahan kering silase limbah

kol dengan substitusi level dedak padi 25%-75% yaitu berkisar 3,20-3,26.

KESIMPULAN

Dengan meningkatnya level mikroorganisme lokal (MOL) memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas fisik silase pemi rumput kume (*sorghum plumosum var. timorensis*) yaitu terjadi penurunan nilai pH, perubahan warna dan silase tidak berjamur sedangkan tekstur dan aroma sama untuk semua perlakuan. Perlakuan terbaik adalah penambahan MOL 40 ml dalam pembuatan silase pemi rumput kume.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas maka disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut (uji biologis) dengan menggunakan MOL 40 ml untuk mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. 2008. *Teknologi pengawetan pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Alvianto. A., Muhtarudin, dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran terhadap Kualitas Fisik dan Tingkat Palatabilitas Silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4): 196-200.
- Anggraini, D., U.G Yulindra, Msavira FA Djojosugito, N Hidayat. 2018. Prevalensi dan Pola Sensitivitas Antimikrob Multidrug Resistant *Pseudomonas Aeruginosa* di

- RSUD Arifin Achmad [Artikel Penelitian]. *Majalah Kedokteran Bandung*. 50(1):6-12
- Aprintasari, R., C.I Sutrisni dan B.I.M. Tampoeboelon. 2012. uji total fungi dan organoleptik pada jerami padi dan jerami jagung yang difermentasi dengan isi rumenkerbau. *Animal Agriculture Journal*. 1(2): 311-321.
- Christi, R.F., A. B. Hakim, L. Inggriani dan A. Budiman. 2014. Uji Karakteristik Kandungan VFA Dan pH Hasil Fermentasi Aerob (Ensilase) Batang Pisang (*Musa paradisiaca* val) dengan Penambahan Molases Sebagai Bahan Aditif. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan* 2(1):1-6.
- Djami, T. 2018. Pengaruh Penambahan Cairan Rumen Kambing dengan Level Berbeda Terhadap Komposisi Kimia Silase Jerami Jagung Muda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang.
- Djuarnani, N., Kristian, B. S., Setiawan, 2005. *Cara Tepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Elferink, S. J. W. H. O., F. Driehuis, J. C. Gojschal, and S. F. Spoelstra. 2000. Silage fermentation processes and their manipulation. In: Mannetje, L.T. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders. Proceedings of the FAO electronic conference on tropical silage 1 September to 15 December 1999.
- Febrina. D., N. Khairunnisa dan R. Febriyanti. 2020. Pengaruh Lama Pemeraman dan Metode Pengolahan terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Jerami Jagung. *Jurnal Agripet*. 20 (2): 160-167
- Firdaus. N., W. Muslihatin dan T. Nurhidayati. 2016. Pengaruh Ko, binasi media Pembawa Pupuk Hayati Bakteri Pelarut Fosfat terhadap pH dan Unsur Hara Fosfor dalam Tanah. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(2): 53-56.
- Gonzales, J., J.M. Armol., C.A. Rodriguez, and A. Mart'inez. 2007. Effects of Ensiling on Ruminant Degradability and Intestinal Digestibility of Italian Rye-Grass. *Anim. Feed Sci. Technol*, 136: 38-50.
- 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.
- Heinrichs, A.J and Saun, R.J.V. 2008. Troubleshooting silage problems: How to identify potential problem. Proceedings of the Mid-Atlantic Conference; Pennsylvania, 26–26 May 2008. Penn State's College. 2–10.
- Herlinae. 2015. Karakteristik fisik silase campuran daun ubi kayu dan rumput kumpai. *Jurnal Hewani Tropika*. 4(2):27-30.
- Hermanto. 2011. Sekilas Agribisnis Peternakan Indonesia. konsep pengembangan peternakan, menuju perbaikan ekonomi rakyat serta meningkatkan gizi generasi mendatang melalui pasokan protein hewani asal

- peternakan. Diakses tanggal 9 Juli 2011.
- Ilham, F., M. Sayuti, T. Ananda, dan E. Nugroho. 2018. Peningkatan kualitas jerami padi sebagai pakan sapi potong melalui amoniasi menggunakan urea di Desa Timbuolo Tengah Provinsi Gorontalo. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(2):717-722.
- 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.
- Kamlasi, Y., M. L. Mullik dan T. O. Dami Dato. 2014. Pola Produksi dan Nutrisi Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) Pada Lingkungan Alamiahnya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24 (2): 31-40.
- Kojo, R. M. Rustandi, T. dan Malalantang. 2015. *Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (Pennisetum purpureumcv. Hawaii)*. Fakultas Peternakan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Kriskenda, Y., D. Heriyadi, dan I. Hernaman. 2018. Pengaruh Perendaman Tongkol Jagung berbagai Konsentrasi Filtrat Abu Sekam Padi terhadap Kadar Lignin dan Serat Kasar. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 19 (1): 24-27.
- 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. *Journal Tropical Animal Husbandry*. 1(1):7-14.
- Lado L. 2007. Evaluasi kualitas silase rumput sudan (*Sorghum sudanense*) pada penambahan berbagai macam aditif karbohidrat mudah larut. Tesis. Yogyakarta. (ID): Pascasarjana Program Studi Ilmu Peternakan, Universitas Gajah Mada.
- Laksono, J. Ibrahim, W. 2021. Fermentasi alang-alang sebagai pakan ternak kerbau rawa. Program studi peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Musi Rawas.
- Lamid, M. Ismudiono, S. Koesnoto, S. Chuzacimi, N. Hidayati, E. V. F Vina 2012. Karakteristik pucuk tebu (*Saccharum Offcinarum* Linn) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum*. *Agroveteriner*. 01(01):5-10.
- Macaulay, A. 2004. *Evaluating Silage Quality*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Marawali, S.S., E. Marhaeniyanto, dan R.F. Rinanti. 2022. Penggunaan EM4 dan Aditif Berbeda pada Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 7(2): 83-90.
- Martínez-Hincapié, Ricardo, Paula Sebastián-Pascual, Víctor Climent, and Juan M Feliu. 2015. "Exploring the Interfacial Neutral PH Region of Pt (111) Electrodes." *Electrochemistry Communications* 58: 62–64.
- Mc. Donald, P. 1981. *The Biochemistry of Silage*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester, New York.

- McDonald P., R. Edwards, dan J. Geenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition Longman Scientific and Technica Inc. New York.
- Mirmi, L., Ismudiono, S. Koesnoto, S. Chuniati, N. Hidayati, E.V.F Vina (2012). Kareteristik pucuk tebu (*Saccharum officinarum* Linn) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum*. *Agroveteriner* 01 (01): 5-10
- Moran J. 2005. *Tropical Dairy Farming: Feeding manajement for smallholder dairy farmers in the humid tropics*. Australia: Landlinks Press.
- Ora, Umbu Nuku Hamba, I Gusti Ngurah Jelantik, and Jalaludin. 2016. Kualitas Silase Hijauan Clitoria Ternatea Yang Ditanam Monokultur Dan Terintegrasi Dengan Jagung. *Jurnal Nukleus Peternakan* 3(1):24-33).
- Prabowo, A., Susanti, A., Karman. J. 2013. Pengaruh penambahan bakteri asam laktat terhadap pH dan penampilan fisik silase jerami kacang tanah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Veteriner.
- Rahayu I. D Zalizar L, Widiyanto A dan Yulianto MI. 2017. Karakteristik Dan Kualitas Silase Tebon Jagung (*Zea mays*) Menggunakan Berbagai Tingkat Penambahan Fermentor Yang Mengandung Bakteri *Lignochloritik*. *Procceding Seminar Nasional dan Gelar Produk.*, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhamadyah. Malang. Hal 730 – 736.
- Ratnakomala, S. 2009. Menabung Hijauan Pakan ternak dan Bentuk Silase. *BioTrends*. 4 (1)
- Reksohadiprodjo, S. 1998. *Pakan Ternak Gembala*. BPFE. Yogyakarta
- Ridla, M., N. Ramli., L. Abdullah, T. Toharmat. 2007. Milk Yield Quality and Satety of Dairy Cale Fed Silage Composed of Organic Components of Garbage. *J. Ferment. Bioeng*, 77: 572-574
- Riswandi, S. Sandi, and I.P. Sari. 2017. Amoniasi Fermentasi (Amofer) Serat Sawit dengan Penambahan Urea dan Effectie Microorganism-4 (EM-4) terhadap Kualitas Fisik, Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering dan Bahan Organik. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017.
- Rostini T. 2014. Differences in chemical composition and nutrient quality of swamp forage ensiled. *International Journal of Biosciences*, 5(12): 145- 151.
- Rukana, A.E.H. dan Fitra, D. 2014. Karakteristik Fisik Silase Jerami Jagung (*Zea Mays*) Dengan Lama Fermentasi Dan Level Molases Yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 11(2): 64-68.
- Rusdi, M., Harahap, A. E., & Elfawati. (2021). Ph, Kandungan Bahan Kering Dan Sifat Fisik Silase Limbah Kol Dengan Berbagai Penambahan Level Dedak Padi. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(1), 14–23.
- Saun, R. J. V. & A. J Heinrich. 2008. Trouble Shooting silage problem. In *Proceedings of the Mid-Atlantic Conference: Pensylvania*, Pen 6WDWH¶V Collage. pp. 2-10.
- Simanihuruk, K., J. Sianipar, L. P. Batubara, A. Tarigan, R. Hutasoit, M. Hutaaruk, Supriyatna, M.

- Sitomorang dan Taryono. 2007. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian. Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih.
- Siregar. 1996. Pengawetan Pakan Ternak. Penebar Swadaya, Jakarta
- Stefani, J. W. H., F. Driehuis, J. C. Gottschal, and S. F. Spoelstra. 2010. Silage Fermentation Processes and Their Manipulation: 6-33. Electronic Conference on Tropical Silage. Food Agriculture Organization.
- Suningsih, N., W. Ibrahim., O. Lianrdris dan R. Yulianti. 2019. Kualitas Fisik Dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi Pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*:191-200.
- Susetyo, S., I. Kismono., D. Soewardi. 1969. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jendral Peternakan, Jakarta.
- Sutardi, N. A. Sigit, dan T. Toharmat. 1983. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ternak Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolismenya oleh Mikroba Rumen. DP4M Dikti, Jakarta.
- Sutrisno, C.I., Soelistyono H.S., dan Slamet W. 1986. Potensi Kualitatif dan Kuantitatif Makanan Ternak Ruminansia Besar dalam Kaitannya dengan Efisiensi Usaha Ternak. Dalam: Mukernas III PPSKI. Salatiga.
- Tama, Y, R, K., Sandiah, N., Kurniawan, W. 2020. Efek Lavel Penggunaan Urea Terhadap Kualitas Fisik Dan Organoleptik Jerami Amoniasi. Fakultas Peternakan, Universitas Halu Uleo, Kendari Sulawesi Tenggara Indonesia.
- Tomaszewska, Mastika, IM., Djajanegara, A., Gardiner, S., dan Wiradaya, T. P. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press: Surakarta.
- Utomo, R., Budhi, S.P.S., dan Astuti, I.F. 2013. Pengaruh Level Onggok Sebagai Aditif terhadap Kualitas Silase Isi Rumen Sapi. *Buletin Peternakan*, 37(3): 173- 180.
- Utomo, R. 1999. Teknologi Pakan Hijauan. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wallace, R.J. Dan C. Chesson. 1995. Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. Winheim. Ithaca and London.
- Zakariah, M. A. (2012). Teknologi fermentasi dan enzim fermentasi asam laktat pada silase. *Jurnal Peternakan*, 39(1), 1-8.