

NILAI KECERNAAN IN VITRO SILASE CAMPURAN RUMPUT KUME (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) DAN DAUN GAMAL (*Gliricidiasepium*) DENGAN LEVEL BERBEDA
(In vitro Digestibility Value of Kume Grass Mixed Silage (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) and Gamal Leaves (*Gliricidiasepium*) with Different Levels)

Alberth Nugrahadi Ndun*, Simon Edison Mulik, Salden Eliazar Nifu

Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang. Kode pos : 85001

*Email: alberth.ndun@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the digestibility value of a silage mixture of Kume grass, and Gamal leaves in vitro. The experimental design used in this study was a Completely Randomized Design consisting of four treatments and three replications. The treatments in question were R0 = Kume grass 60%: Gamal leaves 40%; R1 = Kume grass 70%: Gamal leaves 30%; R2 = Kume grass 80%: Gamal leaves 20%; R3 = 90% Kume grass: 10% Gamal leaves, each treatment was added 3% water sugar, as a preservative. Parameters observed in this study were dry matter digestibility value, organic matter digestibility value, and nitrogen-free extract value. The results showed that the digestibility of dry matter increased with increasing levels of Gamal leaves from 58.66% (R3) to 63.00% (R0). The Increasing levels of Gamal leaves also altered the digestibility of organic matter, from 61.34% (R3) to 64.34% (R0). Moreover, the treatment containing higher levels of Gamal leaves also reduced the nitrogen-free extract value (40.67% at R3 vs 40.33% at R0). It concluded that incorporating Gamal leaves in the Kume grass silage mixture increases the digestibility of dry and organic matter but reduces nitrogen-free extract value.

Keywords: Silage, Gamal, Kume grass, In vitro digestibility

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai kecernaan silase campuran rumput Kume dan daun gamal secara in vitro. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap, yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah : R0 = rumput Kume 60% : daun Gamal 40% ; R1 = rumput Kume 70% : daun Gamal 30% ; R2 = rumput Kume 80% : daun Gamal 20% ; R3 = rumput kume 90% : daun Gamal 10%, masing-masing perlakuan ditambahkan gula air 3%, sebagai pengawet. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yakni nilai kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Hasil penelitian menunjukkan nilai kecernaan bahan kering semakin meningkat seiring bertambahnya level daun Gamal dari nilai 58,66% (R3) hingga 63,00% (R0). Bertambahnya level daun Gamal juga menyebabkan kecernaan bahan organik meningkat, 61,34% (R3) menjadi 64,34% (R0). Bertambahnya level daun Gamal, juga mampu menurunkan BETN dari 40,67% pada R3 menjadi 40,33% pada R0. Dapat disimpulkan bahwa penambahan daun Gamal dalam campuran silase rumput Kume meningkatkan kecernaan bahan kering, dan bahan organik namun menurunkan BETN.

Kata kunci: Gamal, Rumput Kume, Silase, Kecernaan in vitro

PENDAHULUAN

Masalah yang sering ditemui dalam usaha peternakan di Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah kekurangan pakan. Sumber pakan potensial cukup tersedia dan melimpah selama musim hujan, namun usaha pengolahan pengawetan pakan secara kontinyu masih sangat rendah. Untuk mengawetkan pakan ternak yang

berlebih pada musim hujan guna dimanfaatkan pada musim kemarau. Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) merupakan salah satu pakan lokal yang potensial menghasilkan hijauan di padang savana Pulau Timor Barat. Rumput ini mampu hidup di dataran rendah dan dataran tinggi. Hasil temuan (Jelantik dkk., 2019) yang disitasi oleh (Beding dkk, 2022) menunjukkan bahwa produksi hijauan (rumput

lokal) di seluruh Nusa Tenggara Timur hanya sekitar 2 sampai 3 ton BK/ha.

Menurut Penelitian (Kamlasi dkk, 2014), menyatakan bahwa rumput Kume memiliki potensi ketersediaan yang melimpah selama musim hujan dengan kualitas yang cukup tinggi pada saat sebelum berbunga. Produksinya mencapai 3,37 ton/ha pada musim hujan, dan sebaliknya setelah berbunga memiliki kandungan protein kasar 1,61%, serat kasar 44,10%, dan lemak kasar 1,42% (Ndun dkk., 2015). Penggunaan rumput Kume sebagai pakan tunggal memiliki kelemahan karena kandungan protein yang rendah dan serat kasar yang tinggi. Untuk mengatasi masalah kekurangan protein akibat penggunaan rumput, maka perlu dicari alternatif pakan sumber protein yang berasal dari jenis leguminosa pohon. Salah satu tanaman leguminosa pohon yang dimaksud adalah tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*). Tanaman Gamal telah banyak digunakan sebagai hijauan suplementasi terhadap hijauan pakan yang berkualitas rendah dan menjadi sumber hijauan pakan pada lahan kering.

Salah satu kekurangan pada daun Gamal adalah tingkat palatabilitasnya rendah selama musim hujan untuk ternak meskipun kualitas Gamal cukup baik. Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) memiliki nilai pakan yang tinggi yaitu protein kasar 23,11%, serat kasar 38,49%, lemak 4,43%, (Sulastri, 1984). Silase merupakan salah satu teknologi penyediaan pakan terutama saat kemarau, yang mudah diadopsi oleh petani karena proses pembuatannya yang relatif mudah dan biaya yang dikeluarkan tidak mahal karena menggunakan bahan - bahan lokal.

Masih terdapat sedikit informasi terkait kandungan nutrisi silase campuran rumput Kume dan daun Gamal. Kandungan nutrisi yang dimaksud adalah pencernaan bahan kering, bahan organik, serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perubahan kandungan nutrisi rumput Kume apabila dibuat silase dicampur dengan daun Gamal.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. Timorensis) dan daun Gamal (*Gliricidia Sepium*) yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari lokasi kampus Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana. Gula lontar yang

digunakan sebagai pengawet dalam penelitian ini dibeli dari pedagang gula lontar lokal.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan model percobaan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, pada semua perlakuan ditambahkan air gula sebanyak 3% sebagai pengawet. Perlakuan yang dimaksud adalah : R_K = rumput Kume 100%, sebagai kontrol; R_G = daun Gamal 100% sebagai control; R_0 = rumput Kume 60% : daun Gamal 40%; R_1 = rumput Kume 70% : daun Gamal 30%; R_2 = rumput Kume 80% : daun Gamal 20%; R_3 = rumput Kume 90% : daun Gamal 10%.

Pemuatan silase dan pengukuran parameter

Prosedur pembuatan silase rumput Kume + daun Gamal berdasarkan petunjuk Herlinae dkk. (2015). Rumput Kume umur 28 hari, dan daun Gamal dipotong, dan dilayukan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar air. Rumput Kume dicacah dengan panjang 3 cm, dan dicampur dengan daun Gamal sampai homogen sesuai dengan perlakuan. Setiap perlakuan ditambahkan gula air sebanyak 3% dari bahan hijauan untuk setiap unit perlakuan. Bahan silase dimasukkan kedalam toples (silo), sambil dipadatkan lalu ditutup rapat. Toples yang telah diisi disusun dalam ruangan dengan suhu kamar, dan disimpan selama 21 hari.

Kandungan protein kasar (PK) dianalisis sesuai dengan urutan metode proksimat. Kecernaan BK, BO dan PK dianalisis sesuai urutan analisis *in vitro* metode Tilley and Terry (1963) dengan memakai cairan rumen ternak sapi yang diambil dari rumah potong hewan dengan alat *stomach tube set*.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai pencernaan *in vitro* silase yang meliputi: pencernaan bahan kering, dan bahan organik serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Analisis data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menurut prosedur sidik ragam, dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diukur, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan (Steel and Torrie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan bahan kering

Kandungan bahan kering silase campuran rumput Kume dan daun Gamal pada penelitian ini memiliki rata-rata yang ditampilkan pada Tabel 1. Kandungan bahan kering silase campuran rumput Kume dan daun Gamal berkisar antara 58,66% sampai 63,00% dengan rerata 61,00%. Pada penelitian ini kandungan bahan kering lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian (Boko dkk., 2022) yang menggunakan hijauan rumput Kume dan daun Gamal terfermentasi dedak sorghum menghasilkan kandungan bahan kering sebesar 35,15%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pembuatan silase rumput kume dan daun gamal yang difermentasi menggunakan gula lontar sebanyak 3% berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecernaan bahan kering. Semakin meningkatnya kecernaan bahan kering disebabkan penambahan gula air sebagai fermentor. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan gula air sebagai bahan aditif dalam pembuatan silase mampu mempertahankan kualitas dari silase yang ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan kandungan bahan kering dari silase campuran rumput Kume dan daun Gamal. Kandungan karbohidrat pada gula air mampu meningkatkan kandungan bakteri asam laktat sehingga meningkatkan jumlah dari total bakteri yang dapat berpengaruh terhadap peningkatan produksi asam organik. Asam organik akan berperan dalam proses pemutusan lignoselulosa, dan hemiselulosa yang berpengaruh terhadap peningkatan bahan kering. Hal ini sejalan dengan pendapat Dhalika, (2021), yang mengemukakan bahwa peningkatan level aditif pada fermentasi akan memacu aktivitas fermentasi, sehingga menyebabkan produksi H_2O juga meningkat. Zat aditif dapat digunakan untuk mempercepat atau menghambat proses fermentasi yang terjadi pada

aplikasi teknologi silase. Karbohidrat terlarut yang tersedia semakin besar menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas fermentasi oleh bakteri agar dapat menghasilkan asam laktat sehingga bahan kering yang hilang selama proses ensilase menjadi lebih rendah.

Berdasarkan uji lanjut Duncan terlihat bahwa kandungan bahan kering silase pada perlakuan R_0 silase campuran rumput Kume dan daun Gamal tidak nyata dengan perlakuan R_1 , namun nyata dengan perlakuan R_2 dan R_3 , R_1 tidak nyata dengan perlakuan R_2 , namun nyata dengan perlakuan R_0 dan R_3 , begitu juga dengan perlakuan R_2 tidak nyata dengan perlakuan R_3 , namun nyata dengan perlakuan R_0 dan R_1 . Dengan demikian penambahan gula lontar sebanyak 3% sebagai fermentor dalam silase campuran rumput Kume dan daun Gamal mampu meningkatkan bahan kering serta mempertahankan kualitas nutrisi silase.

Kecernaan bahan organik

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin bertambahnya level daun Gamal, maka kecernaan bahan organik semakin meningkat. Data hasil penelitian menunjukkan perlakuan R_3 menghasilkan kecernaan bahan organik yang paling rendah yaitu sebesar 61,34%. Sedangkan R_0 menghasilkan kecernaan bahan kering paling tinggi sebesar 64,34%. Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi pakan. Kecernaan bahan organik meliputi kecernaan zat-zat makanan berupa komponen bahan organik seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin serta erat kaitannya dengan bahan organik (abu). Hal ini sejalan dengan pendapat Pasi dkk. (2021) yang menyatakan bahwa kecernaan bahan organik dapat dipengaruhi oleh kandungan abu, jika abu tinggi maka akan mengakibatkan kandungan bahan organik menjadi lebih rendah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kecernaan bahan organik silase campuran

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap kecernaan bahan kering, bahan organik, dan BETN.

Parameter	Perlakuan						nilai p
	R_K	R_G	R_0	R_1	R_2	R_3	
KcBK(%)	57,30	65,53	63,00±1,00 ^a	61,67±0,57 ^b	60,67±1,15 ^c	58,66±1,52 ^d	0,00
KcBO(%)	59,30	67,06	64,34±1,15 ^a	63,33±0,57 ^b	62,01±1,00 ^c	61,34±0,58 ^d	0,01
BETN(%)	40,91	47,41	40,34±1,53	40,33±1,53	40,66±2,08	40,67±1,53	0,98

Keterangan: ^{abcd}Huruf yang berbeda mengikuti nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). R_K = rumput kume 100%; R_G = daun gamal 100%; R_0 = rumput kume 60% : daun gamal 40%; R_1 = rumput kume 70% : daun gamal 30%; R_2 = rumput kume 80% : daun gamal 20%; R_3 = rumput kume 90% : daun gamal 10%.

rumpun Kume, dan daun Gamal berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa kandungan bahan organik dari penelitian ini berkisar antara 61,34% sampai 64,34% dengan rerata sebesar 62,75%. Pada penelitian ini kandungan bahan organik dari silase campuran antara rumput Kume, dan daun Gamal lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Fellyanus (2015) yang menyatakan kandungan bahan organik dari hijauan rumput Kume yakni sebesar 94,5%. Penurunan kecernaan bahan organik disebabkan karena adanya perbedaan kandungan karbohidrat terlarut dalam bahan aditif yang juga merupakan komponen bahan organik yang berasal dari kandungan BETN. Hal ini sejalan dengan penelitian Pasi dkk. (2021) yang menyatakan bahwa kandungan karbohidrat terlarut akan digunakan oleh mikroba khususnya bakteri asam laktat pada saat proses fermentasi yang akan menyebabkan terjadinya pemecahan kandungan substrat sehingga bahan organik dapat lebih mudah dicerna oleh mikroorganisme yang kemudian akan menghasilkan alkohol, gula dan asam amino. Selain itu aktifitas jasad renik selama proses fermentasi akan menyebabkan perubahan yang dapat mempengaruhi nilai gizi silase. Hal ini sejalan dengan pendapat Hawusiwa dkk, (2015), yang mengemukakan bahwa mikroorganisme dalam fermentasi etanol seperti *Saccharomyces cerevisiae* kekurangan enzim yang bersifat amilolitik, dan tidak memungkinkan untuk mengubah pati menjadi etanol secara langsung, sehingga perlu dilakukan konversi pati menjadi gula terlebih dahulu melalui tahap hidrolisis yaitu liquifikasi untuk memecah pati menjadi dekstrin, dan sakarifikasi untuk memecah dekstrin menjadi gula sederhana dengan bantuan enzim.

Berdasarkan uji lanjut Duncan terlihat bahwa kandungan bahan kering silase pada perlakuan R_0 silase campuran rumput Kume dan daun Gamal tidak nyata dengan perlakuan R_1 , namun nyata dengan perlakuan R_2 , dan R_3 , R_1 tidak nyata dengan perlakuan R_2 , namun nyata dengan perlakuan R_0 dan R_3 , begitu juga dengan perlakuan R_2 tidak nyata dengan perlakuan R_3 , namun nyata dengan perlakuan R_0 dan R_1 . Hal ini disebabkan karena adanya kandungan karbohidrat mudah larut pada rumput Kume, semakin tinggi jumlah penambahan rumput Kume, maka kandungan karbohidrat mudah larut akan semakin meningkat. Pendapat ini didukung oleh Santoso dkk, (2009), bahwa tingginya kandungan bahan organik dengan

penambahan aditif dikarenakan ada tambahan karbohidrat mudah larut yang dimanfaatkan oleh bakteri pencerna serat kasar seperti bakteri selulolitik, sehingga degradasi karbohidrat menjadi asam organik seperti asetat, propionate dan butirir lebih tinggi. van Soest (2018), menyatakan bahwa penambahan beberapa aditif pada pembuatan silase dapat meningkatkan komposisi dan kualitas nutrient silase. Semakin tingginya level pemberian bahan aditif pada silase, makasemakin meningkatkan kandungan protein kasar dan BETN juga akan meningkat. McDonald *et al.* (1988) menambahkan bahwa kecernaan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan.

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Tabel 1 menunjukkan bahwa silase campuran rumput Kume dan daun Gamal semakin menurun seiring bertambahnya level daun Gamal. Data hasil penelitian menunjukkan perlakuan R_1 menghasilkan kandungan BETN yang paling rendah yaitu sebesar 40,33%, kemudian semakin meningkat perlakuan R_0 sebesar 40,34%, R_2 sebesar 40,66%, dan R_3 menghasilkan BETN paling tinggi sebesar 40,67%. Nilai kandungan BETN pada penelitian ini berkisar antara 40,33% sampai 40,67 %, lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Pratiwi dkk. (2015) yang mengemukakan bahwa kandungan BETN pada pembuatan silase ransum yang ditambahkan berbagai starter adalah 49,06% sampai 53,00%. Hal ini diduga karena kandungan serat kasar yang berbeda dari kedua penelitian ini dimana kandungan serat kasar yang dihasilkan pada penelitian Pratiwi dkk. (2015) lebih rendah yakni 19,65% sampai 21,62% dibandingkan dengan kandungan serat kasar dari penelitian ini sebesar 27,01% sampai 33,51%. Nilai BETN sangat bergantung pada kandungan nutrien bahan pakan. Apabila terdapat kandungan serat kasar yang tinggi didalam bahan pakan, maka akan menurunkan kandungan BETN.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa bahan ekstrak tanpa nitrogen silase campuran rumput Kume, dan daun Gamal berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa kandungan bahan organik dari penelitian ini berkisar antara 40,33% sampai 40,67% dengan rerata sebesar

40,50%. Kandungan BETN dibutuhkan pada saat proses ensilase sebagai sumber energi atau sumber makanan bagi bakteri asam laktat pada saat melakukan proses fermentasi. Sobowale *et al.* (2007) mengemukakan bahwa dengan penambahan bakteri asam laktat akan dapat menurunkan kandungan serat kasar sehingga kandungan BETN akan mengalami peningkatan selama pada saat proses fermentasi berlangsung. Kandungan BETN ini dapat meningkat karena terjadi perombakan karbohidrat struktural, hemiselulsa menjadi bahan yang mudah larut. Kemungkinan peningkatan BETN itu juga disebabkan oleh karena jumlah bakteri asam laktat yang mengalami peningkatan akibat penambahan daun Gamal. Hal ini sejalan dengan pendapat Bureenok *et al.*, (2006), yang mengemukakan bahwa diperlukan penambahan inokulum bakteri asam laktat untuk meningkatkan kualitas silase pada saat ensilase berlangsung.

Berdasarkan uji lanjut Duncan terlihat bahwa kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase pada perlakuan R₀ silase campuran rumput Kume dan daun Gamal tidak nyata dengan perlakuan R₁, R₂, dan R₃. Hal ini diduga karena penambahan gula air sebanyak 3% tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar BETN silase campuran rumput Kume dan daun Gamal. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Nahak dkk., (2019), yang menunjukkan bahwa starter dedak padi, tepung jagung, dan pollard tidak dapat memengaruhi kadar BETN silase komplit berbahan dasar sorghum, dengan kadar BETN pada penambahan starter dedak padi, tepung jagung, dan pollard masing-masing yaitu 54,85, 56,46, dan 53,95%. Jika diperhatikan, kadar BETN pada penelitian tersebut lebih besar daripada hasil penelitian ini yang berkisar 40,33% sampai 40,67%. Hasil penelitian silase campuran rumput Kume dan daun Gamal dengan penambahan gula air sebanyak 3% lebih tinggi jika dibandingkan penelitian yang telah dilakukan Anjalani dkk., (2017) yang mengemukakan bahwa kandungan BETN silase rumput gajah dengan penambahan berbagai level starter umbi talas mendapatkan hasil terbaik yaitu pada level 5% yang menghasilkan kadar BETN sebesar 36,49%. Dilanjutkan Amrullah dkk., (2015), bahwa kadar BETN pada silase limbah sayuran tanpa suplementasi adalah 42,37%, kadar BETN silase limbah sayuran dengan penambahan dedak padi sebanyak 10% adalah 41,02%, kadar BETN silase limbah

sayuran dengan penambahan tepung galek sebanyak 10% adalah 56,98%, dan silase limbah sayuran dengan penambahan molases sebanyak 10% adalah 47,89%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan daun Gamal dalam pembuatan silase rumput Kume dapat meningkatkan pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen secara *in vitro*. Campuran atau kombinasi yang terbaik adalah R₀ dengan kandungan pencernaan bahan kering 63,00%, pencernaan bahan organik 64,34%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen 40,34%.

Saran

Meningkatkan pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase rumput Kume dapat dilakukan dengan pembuatan silase berbahan rumput Kume dan daun Gamal sampai level rumput 60%, dan daun Gamal 40%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, F. A., Liman, and Erwanto. 2015. Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kadar lemak kasar, serat kasar, protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. *J. Ilmu Peternakan Terpadu*. 3:221-227.
- Anjalani, R., L. Silitonga, and M. H. Astuti. 2017. Kualitas silase rumput gajah yang diberi tepung umbi talas sebagai aditif silase. *J. Ilmu Hewani Trop*. 6:29-33.
- Beding, M. K., M. M. Kleden, and G. A. Y. Lestari. 2022. Kualitas silase rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorense*) dan rumput Suket Putih (Bothriochloa pertusa) hasil pertanaman monokultur maupun campuran. *J. Peternak. Lahan Kering*. 4:2363-2372.
- Boko, B. R. W., E. D. W. Lawa, I. G. N. Jelantik, and E. J. L. Lazarus. 2022. Efek penggunaan dedak sorghum terhadap kandungan nutrisi silase campuran rumput Kume (*Sorghum plumosum* Var. *Timorense*) dan daun Gamal (*Gliricidia sepium*). *J. Peternakan Lahan Kering*. 4:1904-1911.
- Bureenok, S., T. Namihira, S. Mizumachi, Y.

- Kawamoto, and T. Nakada. 2006. The effect of epiphytic lactic acid bacteria with or without different byproducts from defatted rice bran and green tea waste on napiergrass (*Pennisetum purpureum* Shumach) silage fermentation. *J. Sci. Food Agric.* 86:1073-1077.
- Dhalika, T. 2021. Pengaruh penambahan molases dan nitrogen pada ensilase batang pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap kandungan bahan kering, bahan organik dan abu silase yang dihasilkan. *J. Nutr. Ternak Trop. dan Ilmu Pakan.* 3:141-147.
- Fellyanus, H. O. 2015. Padang Penggembalaan Daerah Tropis. Deepublish, Yogyakarta.
- Hawusiwa, E., A. Wardani, and D. Ningtyas. 2015. Pengaruh konsentrasi pasta singkong (*Manihot esculenta*) dan lama fermentasi pada proses pembuatan minuman wine singkong. *J. Pangan dan Agroindustri,* 3:144-155.
- Herlinae, H., Y. Yemima, and R. Rumiasih. 2015. Pengaruh aditif EM4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *J. Ilmu Hewani Trop.,* 4:27-30.
- Kamlasi, Y., M. L. Mullik, and T. O. D. Dato. 2014. Pola produksi dan nutrisi rumput Kume (*Shorgum plumosum* var. Timorensis) pada lingkungan alamiahnya. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan.* 24:31-40
- McDonald, M., C. Vertucci, and E. Roos. 1988. Soybean seed imbibition: Water absorption by seed parts. *Crop Sci.,* 28:993-997.
- Nahak, O. R., P. K. Tahuk, G. F. Bira, A. Bere, and H. Riberu. 2019. Pengaruh penggunaan jenis aditif yang berbeda terhadap kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum (*Shorgum bicolor* (L.) Moench). *JAS,* 4:3-5.
- Ndun, A. N., M. A. Hilakore, and L. S. Enawati. 2015. Kualitas silase campuran rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. Timorensis) dan daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dengan rasio berbeda. *J. Nukleus Peternakan,* 2: 83-87.
- Pasi, O. S., E. Hartati, and M. M. Kleden. 2021. Pengaruh penggunaan dedak sorgum pada silase campuran rumput kume-daun Gamal terhadap pencernaan nutrisi dan konsentrasi gas metana in vitro. *J. Peternakan Lahan Kering,* 3: 1463-1469.
- Pratiwi, I., F. Fathul, and Muhtarudin. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase ransum terhadap kadar serat kasar, lemak kasar, kadar air, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase. *J. Ilmu Peternakan Terpadu,* 3: 116-120.
- Santoso, B., B. T. Hariadi, H. Manik, and H. Abubakar. 2009. Kualitas rumput unggul tropika hasil ensilase dengan bakteri asam laktat dari ekstrak rumput terfermentasi. *Media Peternak.* 32:137-144.
- Sobowale, A., T. Olurin, and O. Oyewole. 2007. Effect of lactic acid bacteria starter culture fermentation of cassava on chemical and sensory characteristics of fufu flour. *African J. Biotechnol.,* 6:1954-1958.
- Van Soest, P. 2018. 3.5 Feeding Strategies and Plant Sources. *Nutr. Ecol. Rumin.* 28.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Mcgraw-hHill Book Co, New York.
- Sulastris, S. 1984. Pengaruh Tingkat Pemberian Tepung Daun Gamal (*Gliricidia maculata* H.B.K.) dalam Ransum terhadap Komponen Tubuh dan Karkas Ayam Pedaging Jantan. *Sci. Repos. IPB Univ.* (Available from: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/31451>).
- Tilley, J. M. A., and R. A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Grass Forage Sci.* 18:104-111.