

KUALITAS SILASE RUMPUT PAKCHONG YANG DIBERI DEDAK FERMENTASI BERDASARKAN NILAI pH, BAHAN KERING, NILAI FLEIGH, DAN LEMAK KASARNYA

The Quality of Pakchong Grass Silage Fed with Fermented Bran ss Based on It'S pH, Dry Matter, Fleigh Score, and Ether Extract

M H Septian¹, T P Rahayu¹, L Abdillah¹, and Elisa²

¹Dosen Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

²Mahasiswa S-1 Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 56116

KORESPONDENSI

M. H. Septian
Prodi Studi Peternakan,
Fakultas Pertanian
Universitas Tidar

email :
mharisseptian@untidar.ac.id

ABSTRAK

Silase telah banyak dikenal sebagai penerapan teknologi tepat guna untuk mengawetkan hijauan pakan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap nilai bahan kering, pH, nilai Fleigh, dan lemak kasar. Materi yang digunakan yaitu dedak fermentasi dan rumput Pakchong. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan lima kali ulangan. Perlakuan yang digunakan meliputi P0 = 0% dedak fermentasi, P1 = 0,5% dedak fermentasi, P2 = 1% dedak fermentasi, P3 = 1,5% dedak fermentasi. Parameter yang diamati adalah nilai bahan kering, pH, nilai Fleigh, dan lemak kasar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dedak fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai bahan kering, pH, nilai Fleigh, dan lemak kasar. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pemberian dedak fermentasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati. Semua perlakuan menghasilkan silase dengan kualitas sangat baik berdasarkan nilai Fleighnya.

Kata Kunci: bahan kering, dedak fermentasi, nilai Fleigh, rumput Pakchong, silase

ABSTRACT

Silage has been widely known as an appropriate application of technology for preserving forage. The research aims to determine the effect of using fermented bran on dry matter values, pH, Fleigh score, and crude fat. The materials used are fermented bran and Pakchong grass. The research was carried out experimentally using a completely randomized design with four treatments and five replications. The treatments used include P0 = 0% fermented bran (without addition), P1 = 0.5% fermented bran, P2 = 1% fermented bran, and P3 = 1.5% fermented bran. The parameters observed were dry matter, pH, Fleigh score, and crude fat values. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The results showed that the fermented bran treatment had no significant effect ($P>0.05$) on the dry matter, pH, Fleigh score, and crude fat values. This research concludes that the administration of different fermented bran did not affect the observed parameters. All treatments produce silages of very good quality based on the Fleigh score.

Keywords: *dry matter, fermented bran, Fleigh value, Pakchong grass, silage*

PENDAHULUAN

Pakan hijauan adalah komponen pakan utama pada ruminansia seperti domba, kambing sapi, dan kerbau. Hijauan adalah sumber makanan utama bagi ruminansia dalam rangka mempertahankan kelangsungan hidup, produksi, dan reproduksi. Pentingnya peranan hijauan dalam kebutuhan hidup ternak menjadi alasan hijauan harus tersedia secara berkelanjutan. Hambatan dalam pengadaan hijauan secara berkelanjutan yakni kondisi lingkungan, cuaca, dan ketersediaan lahan. Salah satu solusi dalam penyediaan pakan hijauan yakni menggunakan silase. Silase adalah upaya mengawetkan hijauan segar dengan cara fermentasi oleh bakteri asam laktat dalam keadaan anaerob. Salah satu hijauan segar yang berpotensi dapat diolah menjadi silase adalah rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand). Rumput Pakchong memiliki produksi biomass yang sangat tinggi terutama pada musim hujan. Menurut Septian (2022) rumput Pakchong berpotensi menghasilkan bahan segar sebanyak 312,5-343,75 ton/ha/tahun. Di balik potensi produksinya yang sangat

tinggi, rumput Pakchong memiliki kelemahan yaitu tingginya kadar air. Rumput Pakchong memiliki kadar air 76,28-82,84% (Suherman dan Herdiawan, 2021; Lounglawan et al. 2014). Tingginya kadar air dapat menyebabkan pendeknya masa simpan. Kadar air yang tinggi dapat menjadi sarana percepatan pertumbuhan mikroba pembusuk yang menyebabkan pakan mudah rusak dan kehilangan banyak nutrien. Pengolahan hijauan secara fermentasi anaerob telah terbukti dapat meningkatkan lama penyimpanan serta menjaga hijauan dari pembusukan.

Kualitas silase sangat ditentukan oleh kadar air substrat, kandungan nutrien ukuran partikel, populasi bakteri, dan keberadaan bakteri asam laktat (BAL) yang memproduksi asam laktat. Upaya untuk meningkatkan kualitas silase dapat dilakukan dengan penambahan bahan lain yang memiliki kadar air yang rendah, kandungan nutrien yang mudah dicerna, dan bakteri yang siap guna. Salah satu bahan tambahan yang dapat digunakan adalah dedak fermentasi. Dedak fermentasi merupakan dedak yang diolah menggunakan proses fermentasi secara anaerob menggunakan mikroba anaerob

(probiotik) dengan tujuan untuk memperbanyak populasi mikroba probiotik di dalamnya sehingga dapat digunakan sebagai starter dalam pembuatan pakan olahan fermentasi selanjutnya. Dedak memiliki kandungan karbohidrat terlarut yang cukup tinggi yaitu 5,42% (Permana et al. 2011). Karbohidrat terlarut akan digunakan oleh mikroba-mikroba anaerob terutama bakteri asam laktat sebagai sumber energi untuk tumbuh kembangnya. Penambahan dedak fermentasi diduga dapat meningkatkan kualitas silase karena di dalamnya telah terkandung bakteri asam laktat yang siap pakai (Supratman, 2016). Populasi bakteri asam laktat adalah salah satu faktor yang dapat memengaruhi proses silase. Populasi bakteri asam laktat banyak dipengaruhi oleh nilai pH. Bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada pH yang relative rendah atau asam (Felly, 2011). Tingginya BAL dapat meningkatkan produksi asam laktat yang menjadi pengawet organik alami yang mampu menurunkan pH dan mencegah silase dari kerusakan nutrisi akibat serangan dari mikroba pembusuk. Rendahnya nilai pH data menjadi indikator dari keberhasilan pembuatan silase. Rendahnya pH dapat meningkatkan skor Fleigh, di mana skor tersebut biasa digunakan dalam penentuan kualitas silase.

Pembuatan silase ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam menanggulangi kesulitan pakan pada musim kemarau. Penggunaan silase dengan penambahan dedak fermentasi sebagai pakan perlu dikaji kualitas dan kelayakannya sebelum diberikan pada ternak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium nutrisi dan pakan ternak

Fakultas Pertanian Universitas Tidar. Penelitian menggunakan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu P0: Silase rumput Pakchong + 0% dedak fermentasi (tanpa penambahan); P1: Silase rumput Pakchong + 0,5% dedak fermentasi; P2: Silase rumput Pakchong + 1% dedak fermentasi; P3: Silase rumput Pakchong + 1,5% dedak fermentasi. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf nyata 5% menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 21. Perbedaan nyata antar perlakuan diuji lanjut dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) (Stell dan Torrie, 1991).

Materi yang digunakan pada penelitian adalah rumput Pakchong yang diambil dari Pringsurat Temanggung, dedak padi, molases, EM4, dan aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain plastik vakum 50 buah dengan ukuran 25x30 cm, timbangan analitik, pisau pencacah, terpal, karung, lakban, spidol, kertas label, seperangkat alat tulis, oven 1 buah, tanur 1 buah, blender 1 buah, amplop kertas sebanyak 40 buah, gelas crucible 20 buah, baskom 5 buah, sarung tangan lateks, vacuum sealer, kertas saring, dan soxhlet.

Penelitian diawali dengan pembuatan dedak fermentasi. Dedak dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 4 jam untuk menstabilkan kadar bahan keringnya, lalu didinginkan. Dedak padi yang sudah dingin ditimbang sebanyak 2 kg lalu dicampurkan dengan molases sebanyak 54 gr (3%), EM4 18 gr (1%), dan aquades 1.200 ml. Tujuan penambahan aquades 60% dari total berat dedak padi ke dalam dedak padi adalah memperoleh kadar air yang optimal untuk fermentasi yaitu 40%.

Pembuatan silase diawali dengan menurunkan kadar air rumput Pakchong dengan cara pelayuan, diinginkan selama kurang lebih 24 jam. Rumput Pakchong dicacah dengan ukuran 3-5 cm lalu ditimbang sebanyak 800 g untuk masing-masing wadah atau silo plastik. Dedak fermentasi ditambahkan sesuai perlakuan dan diaduk hingga homogen. Rumput Pakchong dan dedak fermentasi yang sudah tercampur rata, kemudian dihampardarakan menggunakan vacuum sealer agar suasana di dalam silo menjadi anaerob (Wati, 2018).

Parameter peubah yang diamati pada penelitian adalah nilai pH, bahan kering, nilai Fleigh dan lemak kasar. Nilai pH silase diukur menggunakan pH meter yang sudah distandarisasi sebelumnya menggunakan cairan pH 4 dan pH 7. Bahan kering dianalisis menggunakan metode AOAC (2005) dengan prinsip menghitung berat air sampel yang diuapkan menggunakan oven analitik selama 4 jam. Lemak kasar dianalisis menggunakan metode AOAC (1990) dengan prinsip menghitung jumlah lemak pada sampel yang terekstraksi oleh pelarut ether, dan nilai Fleigh (NF) dihasilkan dari perhitungan menggunakan persamaan Idikut et al. (2009) dengan rumus $NF = 220 + (2 \times BK (\%) - 15) - (40 \times pH)$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Kerin

Nilai bahan kering dapat menjadi indikator dari keberhasilan dalam pembuatan silase. Kadar bahan kering silase yang baik berkisar antara 30-40% (Anjalani et al., 2022; Hu et al., 2009; Ohmono et al., 2002). Silase pada penelitian ini memiliki kadar bahan kering 18,46-20,46%. Berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa

penggunaan dedak fermentasi sebagai aditif tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai bahan kering.

Penggunaan dedak fermentasi hingga 1,5% dinilai tidak memberi pengaruh nyata terhadap bahan kering silase. Bahan kering yang terkandung pada dedak fermentasi tidak mampu menekan kadar air pada silase, hal ini diduga akibat dari proporsinya yang terlalu sedikit sedangkan kadar air pada rumput Pakchong memiliki kadar air yang sangat tinggi. Pada penelitian ini rumput Pakchong yang digunakan adalah rumput yang telah mengalami pengeringan selama 24 jam dan memiliki nilai bahan kering sebesar 30,20% sedangkan dedak fermentasi memiliki nilai bahan kering awal sebesar 40,37%.

Tingginya kadar air awal menyebabkan mikroba yang terkandung di dalam silase melakukan aktivitas yang sangat tinggi, sehingga terjadi proses perombakan bahan kering yang cukup tinggi. Perombakan terjadi pada tahap awal dan tahap anaerob. Pada tahap awal terjadi perombakan bahan kering terutama karbohidrat menjadi air (H_2O), karbondioksida, dan energi panas. Pada tahap anaerob terjadi proses katabolisme glukosa yang menghasilkan asam laktat dan air pada tahap anaerob (Siswinarti et al., 2023). Peningkatan kadar air menyebabkan penurunan kadar bahan kering pada silase, hal ini menjadi faktor rendahnya kadar bahan kering.

Nilai pH

Tingginya aktivitas mikroba terutama bakteri asam laktat diduga kuat menjadi faktor rendahnya nilai pH silase. Penelitian ini menghasilkan pH silase berkisar 3,78-4,09. Berdasarkan analisis ragam, penggunaan dedak fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata (pH) terhadap nilai pH silase rumput Pakchong. Pada semua perlakuan menghasilkan silase dengan kualitas sangat baik karena

berada pada rentang 3,78-4,09. Menurut Aglazziyah et al. (2020), silase yang sangat baik memiliki nilai pH 3,20 – 4,20.

Penggunaan dedak fermentasi dinilai kurang efektif dalam menurunkan pH silase rumput Pakchong dikarenakan mikroba indigenus pada rumput Pakchong diduga telah mampu memproduksi asam laktat yang sangat baik sehingga mampu menghasilkan pH yang ideal. Pada pH yang asam mikroba akan menghentikan aktivitasnya. Asam laktat yang terakumulasi dapat menurunkan pH sehingga dapat menghentikan aktivitas metabolisme bahkan dapat membunuh bakteri asam laktat itu sendiri (Septian et al., 2020; McDonald et al., 1991), hal ini mengakibatkan mikroba lain tidak

memiliki kesempatan yang lebih banyak untuk melakukan aktivitas metabolisme.

Rumput Pakchong diduga telah memberikan kecukupan nutrient pada mikroba. Menurut Septian et al. (2023), rumput Pakchong memiliki 14,53% abu, 85,47% bahan organik; 16,46% protein kasar; 1,46% lemak kasar; 24,42% serat kasar; dan 42,38% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Pada uji organoleptik rumput Pakchong cenderung memiliki rasa yang manis, sehingga diduga memiliki kadar glukosa yang cukup tinggi. Pada silase, glukosa difermentasi menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat yang menyebabkan terjadinya penurunan pH (Fardiaz, 1992).

Tabel 1. Nilai Bahan Kering, pH, Nilai Fleigh, dan Lemak Kasar Silase Rumput Pakchong

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Bahan kering (%)	18,46 ± 1,41	20,46 ± 1,23	19,21 ± 0,61	19,58 ± 0,41
pH	4,03 ± 0,29	3,78 ± 0,22	3,94 ± 0,15	4,09 ± 0,19
Nilai Fleigh	80,68 ± 12,24	94,65 ± 9,69	85,69 ± 7,29	80,53 ± 8,37
Lemak kasar (%)	13,42 ± 0,88	13,86 ± 0,91	13,18 ± 0,69	14,71 ± 1,47

Keterangan:

P0: Silase rumput Pakchong tanpa penambahan dedak fermentasi

P1: Silase rumput Pakchong ditambah dedak fermentasi 0,5%

P2: Silase rumput Pakchong ditambah dedak fermentasi 1%

P3: Silase rumput Pakchong ditambah dedak fermentasi 1,5%

Nilai Fleigh

Nilai Fleigh telah lama digunakan oleh peneliti untuk mengukur kualitas silase berdasar pada nilai pH serta kadar bahan keringnya. Berdasarkan analisis ragam nilai Fleigh silase rumput Pakchong tidak dipengaruhi ($P > 0,05$) oleh keberadaan dedak fermentasi.

Nilai Fleigh yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 80,53-94,65. Berdasarkan nilai tersebut, menandakan semua perlakuan menghasilkan nilai Fleigh yang sangat baik. Berdasarkan Killic (1984), bahwa silase berkualitas

sangat baik memiliki nilai Fleigh 80-100 dan berkualitas baik jika memiliki nilai Fleigh antara 60-80.

Nilai Fleigh yang dihasilkan sangat ditentukan oleh kadar bahan kering dan nilai pH silase. Bahan kering dan pH yang dihasilkan pada penelitian ini sama-sama tidak berbeda nyata sehingga dapat menyebabkan nilai Fleigh yang cenderung sama. Semakin tinggi kadar bahan kering dapat meningkatkan nilai Fleigh, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah nilai pH, semakin tinggi nilai Fleigh yang dihasilkan, begitu pula

sebaliknya. Nilai Fleigh yang tinggi diduga karena rendahnya nilai pH. Rendahnya kadar bahan kering tidak mampu menjatuhkan nilai Fleigh karena diduga perubahan kadar bahan kering menjadi air selama proses silase merupakan akibat dari aktivitas metabolisme bakteri asam laktat yang memproduksi asam laktat sehingga menurunkan nilai pH.

Lemak Kasar

Kadar lemak kasar silase rumput Pakchong tidak dipengaruhi ($P>0,05$) oleh penambahan berbagai level dedak fermentasi. Penambahan dedak fermentasi dalam jumlah 0,5%-1,5% belum mampu memengaruhi kadar lemak kasar silase rumput Pakchong. Jumlah yang sedikit ini mengakibatkan tidak adanya perbedaan dengan perlakuan kontrol.

Tidak adanya perbedaan kadar lemak kasar diduga karena bahan kering yang dihasilkan tidak berbeda pula. Lemak kasar merupakan salah satu komponen yang berada dalam bahan kering. Keadaan ini diduga karena lemak kasar tidak banyak dirombak oleh bakteri asam laktat menjadi trigliserida. Lestari (2018), menyatakan bahwa kandungan aditif cenderung dominan menghasilkan enzim selulase dibandingkan enzim lipase yang mampu mencerna lemak kasar sehingga tidak terjadi perombakan yang signifikan pada lemak kasar hijauan.

Penambahan dedak fermentasi sebanyak 0%, 0,5%, 1%, 1,5% menghasilkan rata-rata lemak kasar 13,42; 13,86; 13,18; 14,71. Pada seluruh perlakuan lemak kasar yang dihasilkan pada silase rumput Pakchong ini tergolong sangat tinggi. Kadar lemak kasar yang dihasilkan dari silase rumput Pakchong lebih tinggi dari penelitian Anjalani et al. (2017) pada silase rumput gajah yang menghasilkan lemak kasar mencapai 2,75-3,19%. Nampo (2013) menyatakan bahwa silase rumput gajah

pada umur 45 hari pematangan menghasilkan 3,87% lemak kasar. Tingginya lemak kasar dalam silase rumput Pakchong dapat disebabkan oleh tingginya karbohidrat mudah larut dalam air yang dirombak menjadi asam lemak. Ramadhan et al. (2022) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan karbohidrat terlarut pada dedak fermentasi yang ditambahkan ke dalam silase rumput Pakchong, maka akan berpengaruh pada tingkat perombakan karbohidrat menjadi asam lemak. Hidayat (2014) menyatakan bahwa dalam proses ensilase, karbohidrat dirombak menjadi asam laktat dan asam lemak terbang seperti asam butirat, asam asetat, asam karbonat, serta alkohol dalam jumlah yang kecil.

Tingginya lemak kasar dalam silase diduga selama proses fermentasi rumput Pakchong terbentuk asam lemak yang lebih banyak dari biasanya. Nilai pH yang rendah menandakan tingginya produksi asam lemak pada silase yang menyebabkan tingginya kadar lemak kasar silase rumput Pakchong. Soeparno (1998) menyatakan bahwa selama fermentasi silase terjadi aktivitas bakteri yang memproduksi asam lemak, sehingga terjadi peningkatan kadar lemak kasar. Selain itu, lemak kasar silase rumput Pakchong dipengaruhi oleh fase aerob dalam fermentasi. Hal ini didukung oleh (Stefani et al., 2010), yang menyatakan bahwa reaksi aerob yang terjadi pada fase awal fermentasi silase dapat menghasilkan asam lemak volatil yang juga berperan dalam menurunkan pH silase.

Dugaan lain penyebab tingginya lemak kasar dalam silase rumput Pakchong adalah tingginya karbon dalam proses fermentasi. Hal ini nampak pada saat proses silase berlangsung, plastik wadah silase mengembang besar. Menurut Affandi dan Yuniati (2014), produksi asam lemak jenuh dalam

fermentasi disebabkan oleh tingginya karbon pada proses fermentasi. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitiannya mengenai fermentasi cair ampas kelapa sawit dengan sukrosa mampu meningkatkan kandungan lemak kasar hingga 31,67%. Proses silase dapat meningkatkan ketersediaan substrat untuk sintesis asam lemak, akibat dari terombaknya serat kasar (Suningsih et al., 2019).

KESIMPULAN

Penggunaan dedak fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, bahan kering, nilai Fleigh, dan lemak kasar silase rumput Pakchong. Semua perlakuan menghasilkan silase rumput Pakchong yang berkualitas sangat baik berdasarkan nilai Fleigh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada LPPM Universitas Tidar yang telah membiayai penelitian melalui skema Penelitian Dosen Pratama DIPA LPPM Universitas Tidar.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, E., & Yuniati. (2014). Fermentasi cair ampas kelapa sawit dan kapang *rhizopus oligosporus* untuk menghasilkan asam lemak omega-3. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 42, 56-65.
- Aglaziyah, H., Ayuningsih., B., & Khairani. L. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2: 156–166.
- Anjalani, R., Paulini, & Rumbang. N. (2022). Kualitas dan komposisi kimia silase jerami jagung dengan penambahan berbagai jenis aditif silase. *Ziraa'ah* 47: 368-375.
- AOAC (Assosiation of Official Analytical Chemist). (1990). *Official Methods of Analysis 15th Ed.* AOAC. Washington DC.
- AOAC (Assosiation of Official Analytical Chemist). (2005). *Official Methods of Analysis (18th edition)* Association of Official Analytical.Chemists International, Maryland.
- Felly, S & Kardaya, D. (2011). Evaluasi kualitas silase limbah sayuran pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian*, 2: 117-124.
- Fardiaz, S. (1992). *Mikrobiologi Pangan I.* Bumi Aksara, Jakarta.
- Hidayat, N. (2014). Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Agripet*, 14: 42-49.
- Hu, W., Schmidt, R.J., McDonell, E.E. Klingerman, C.M., Kung, L. (2009). 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. *Journal of Dairy Science*, 92(8), 3907–3914.
- Idikut, L., Arian, B.A., Kaplan, M., Guven, I., Atalay, A.I., & Kamalak, A. (2009). Potential nutritive value of sweet corn as a silage crop with or without corn

- ear. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8: 734-741.
- Lestari, Y. (2018). Kandungan bahan kering (BK) bahan organik (BO) dan lemak kasar (LK) silase rumput yang diberi level additive gula merah. Disertasi. Universitas Mataram. Indonesia.
- Lounglawan, P., Lounglawan, A., & Sukssombat, W. (2014). Effect of cutting interval and cutting height on yield and chemical composition of king napier grass (*Pennisetum purpureum* x *pennixetum Americanum*). *APCBEE Procedia*. 8:27-31.
- McDonald, P., Henderson, N., & Heron, S. (1991). *The Biochemistry of silage*. 2nd ed. Chalcombe Publication, Marlow.
- Nompo, S. (2013). Pengaruh pupuk organik dan umur defoliasi terhadap beberapa zat gizi silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak* 9: 9-17.
- Ohmono, S., Tanaka, O., Kitomato, H.K., Cai, Y. (2002). Silage and microbial performance, old story but new problems. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 36: 59 – 71.
- Permana, I.G., Safarina, S.N., & Tatra, A.J. (2011). Addition of water soluble carbohydrate sources prior to ensilage for ramie leaves silage qualities improvement. *Media Peternakan*, 34: 69-76.
- Ramadhan, R., Cakra, I G. L. O., & Mariani, N. P. (2022). Kualitas kimia silase jerami padi yang disuplementasi beberapa jenis hijauan leguminosa. *Jurnal Peternakan Tropika*, 10: 371-384.
- Septian, M H., Dhalika, T., dan Budiman, A. (2020). Kandungan asam laktat dan pH silase pelepah pisang dengan penambahan lumpur kecap sebagai aditif. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan* 2: 71-77.
- Septian, M H. (2022). Hijauan pakan ternak potensial kontemporer untuk ruminansia. *Journal of Livestock Science and Production* 6: 462-473.
- Septian, M H., Pramono, P.B., Nugraha, W.T., Asih, A.J. (2023). Pengaruh pemberian dedak aromatic terhadap kandungan asam laktat, pH, dan bahan kering silase rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv, Thailand). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan* 11: 11-17.
- Siswinarti, M., Pramono, P.B., & Septian, M.H. (2023). Pemanfaatan mikroorganisme lokal (Mol) terhadap kadar asam laktat, nilai pH, bahan kering, dan nilai Fleigh fermentasi anaerob kulit singkong (*Manihot esculenta*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 11: 51-64.
- Soeparno. (1998). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, P G D & Torrie, J.H. (1991). *Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Geometrik*. Terjemahan B. Sumantri. PT. Gramedia, Jakarta.
- Stefani, J. W. H., Driehuis, F., Gottschal, J. C., & Spoelstra, S. F. (2010). Silage fermentation processes and their manipulation: Electronic Conference on Tropical Silage. *FAO*: 6 – 33.
- Suherman, D. dan I. Herdiawan. (2021). Karakteristik, produktivitas dan pemanfaatan rumput gajah hibrida (*Pennisetum purpureum* cv Thailand) sebagai hijauan pakan ternak. *Maduranch* 6: 37-45.
- Suningsih, N., W. Ibrahim., O. Liandris., dan R. Yulianti. (2019). Kualitas

- fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. *Jurnal Sain Perternakan Indonesia* 14: 191-200.
- Supratman, H. (2016). Pembuatan Dedak Fermentasi Menggunakan Probiotik Heryaki. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Wati, W. S., Mashudi, M. & Irsyammawati, A. (2018). Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1: 45-53.