

Efek Suplementasi Berbagai Akselerator pada Silase Onggok terhadap Bahan Kering, Konsentrasi Asam Laktat, pH, dan Nilai Fleigh

Putri Pramudita^{1*}, Liman Liman¹, Syahrío Tantalo¹, Muhtarudin¹

¹Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Email: putriditaa591@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suplementasi akselerator terbaik silase onggok terhadap bahan kering, konsentrasi asam laktat, pH, dan nilai fleigh. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober—November 2025 di Laboratorium Reproduksi Ternak dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan, yaitu P0 : onggok tanpa akselerator, P1 : onggok + ekstrak rumput fermentasi 30 ml/kg bahan segar, P2 : onggok + EM4 30 ml/kg bahan segar. Analisis data menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan akselerator silase onggok tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bahan kering dan konsentrasi asam laktat, namun penambahan akselerator berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai pH dan nilai fleigh. Berdasarkan uji lanjut BNT, penambahan akselerator pada perlakuan P1 dan P2 memberikan hasil terbaik dalam penurunan pH masing-masing 2,70 dan 2,72, serta meningkatkan nilai fleigh 133,06 dan 131,64.

Kata Kunci: akselerator, konsentrasi asam laktat, nilai fleigh, silase onggok

Dikirim: 01 April 2026, Diperbaiki: 13 April 2026, Diterima: 16 April 2026, Terbit: 24 Agustus 2026

1. Pendahuluan

Pemanfaatan limbah agroindustri sebagai bahan pakan alternatif menjadi salah satu upaya untuk mengatasi keterbatasan ketersediaan pakan sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Onggok merupakan limbah agroindustri dari proses pembuatan tepung tapioka berbahan baku ubi kayu. Menurut Sutikno *et al.* (2016), onggok mengandung 90,29% karbohidrat dengan 59,40% di antaranya berupa pati, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi ternak. Kandungan pati yang tinggi ini menjadikan onggok cukup potensial digunakan sebagai bahan pakan ternak.

Namun, onggok basah memiliki kadar air yang tinggi ($>70\%$), sehingga mudah mengalami fermentasi alami

yang tidak terkendali (Sayuti *et al.*, 2019). Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan bahan yang pada akhirnya menurunkan daya simpan serta mengurangi kandungan nutrisi di dalamnya. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan dan penyimpanan yang tepat, seperti melalui proses fermentasi dengan penambahan akselerator serta pengurangan kadar air sebelum penyimpanan untuk menjaga kualitas onggok.

Fermentasi pakan merupakan salah satu metode pengolahan yang dapat meningkatkan kualitas bahan pakan. Proses ini mampu merombak senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana melalui aktivitas mikroorganisme. Penggunaan akselerator seperti EM4 dan ekstrak

rumput fermentasi dapat membantu menyediakan mikroorganisme aktif yang mempercepat proses fermentasi (Hidayat *et al.*, 2021). Senyawa asam yang terkandung dalam probiotik EM4 digunakan untuk proses pengawetan, probiotik EM4 memiliki kandungan 90% bakteri *Lactobacillus sp.* yang akan menghasilkan asam laktat yang cukup tinggi. Asam laktat merupakan jenis asam yang paling baik dalam proses fermentasi pakan. Bakteri asam laktat yang terdapat dalam ekstrak rumput terfermentasi untuk ensilase antara lain *Enterococcus*, *Lactobacillus*, dan *Lactococcus* dengan menambahkan ekstrak rumput fermentasi dapat mempercepat berkembangnya populasi bakteri asam laktat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai akselerator dalam meningkatkan kualitas silase onggok basah, sehingga dihasilkan pakan alternatif yang bernilai nutrisi tinggi, aman, dan ekonomis bagi ternak serta mendukung pengelolaan limbah agroindustri secara berkelanjutan.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober—November 2025 yang berlokasi di Jurusan

Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran pH dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis proksimat dan konsentrasi asam laktat dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

2.1. Materi

Peralatan yang digunakan yaitu ember berkapasitas 3 kg, sarung tangan, nampan, desikator, buret, pipet tetes, erlenmeyer, *beaker glass*, pH meter

digital, cup ukuran 250 ml, timbangan digital, timbangan analitik, botol spray, blender, cawan porselen, oven, tang penjepit, kamera dan alat tulis. Kemudian bahan yang digunakan yaitu onggok yang di peroleh dari pabrik pakan Desa Sumber Rejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Akselerator yang digunakan yaitu EM4 (*effective Microorganism 4*) dan ekstrak rumput fermentasi yang terbuat dari campuran rumput gajah, glukosa dan aquades. Bahan yang digunakan dalam analisis bahan kering dan konsentrasi asam laktat adalah NaOH 0,1 N dan fenolftalien 1%.

2.2. Metode

2.2.1. Rancangan penelitian

Rancangan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Perlakuan terdiri dari:

P0 : onggok tanpa akselerator

P1 : onggok + ekstrak rumput fermentasi (30 ml/kg bahan segar)

P2 : onggok + EM4 (30 ml/kg bahan segar)

2.2.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi pembuatan ekstrak rumput fermentasi, pembuatan silase, preparasi sampel, analisis bahan kering, analisis konsentrasi asam laktat, pengukuran pH, dan perhitungan nilai fleigh.

2.2.3. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu kandungan bahan kering, konsentrasi asam laktat, pH dan nilai fleigh.

2.2.4. Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil analisis dengan menggunakan Anova

dengan taraf 5%, hasil yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh penambahan akselerator terhadap bahan kering silase onggok

Pengaruh penambahan akselerator terhadap bahan kering silase onggok dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan akselerator pada silase onggok tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar bahan kering (BK), dengan rata-rata berkisar 17,82%–18,19%. Hal ini menunjukkan bahwa BK pada perlakuan

dengan ERF dan EM4 hampir sama dengan kontrol (P0). Menurut Sutikno *et al.* (2016) onggok mengandung 90,29% karbohidrat yang diantaranya terdiri dari 59,40% pati, tingginya kandungan karbohidrat onggok menunjukkan bahwa bahan ini telah menyediakan substrat yang cukup bagi mikroba untuk berlangsungnya proses fermentasi, sehingga tambahan mikroba dari akselerator tidak meningkatkan kadar BK secara nyata. Aktivitas mikroba tetap berlangsung intensif di semua perlakuan, sehingga kehilangan bahan kering relatif seragam, meskipun penambahan akselerator mempercepat metabolisme mikroba dan pemecahan bahan organik.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap bahan kering silase onggok

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	-----%-----		
1	18,37	17,21	18,07
2	18,26	18,77	17,38
3	18,18	18,17	17,89
4	17,95	18,37	17,94
Rata-rata	18,19±0,17	18,13±0,66	17,82±0,30

Keterangan:

P0: onggok tanpa penambahan akselerator;

P1: onggok + ekstrak rumput fermentasi (30 ml/kg bahan segar);

P2: onggok + EM4 (30 ml/kg bahan segar).

Nurhayati *et al.* (2020) menyatakan bahwa penurunan bahan kering terjadi akibat perombakan substrat oleh mikroorganisme untuk memenuhi kebutuhan energi, sehingga sebagian nutrisi hilang melalui degradasi dan pelepasan panas. Sejalan dengan itu, Wardana *et al.* (2024) menjelaskan bahwa proses pemanfaatan karbon oleh mikroba juga disertai pelepasan CO₂ dan panas, yang berkontribusi terhadap kehilangan bahan kering. Dengan demikian, meskipun penambahan akselerator mempercepat fermentasi, kadar BK silase onggok tetap

stabil karena fermentasi berlangsung optimal di semua perlakuan.

3.2. Pengaruh penambahan akselerator terhadap konsentrasi asam laktat silase onggok

Pengaruh penambahan akselerator terhadap konsentrasi asam laktat silase onggok dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan akselerator tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsentrasi asam laktat silase onggok. Secara keseluruhan bahwa seluruh unit percobaan menunjukkan hasil silase

dengan kualitas yang baik karena kadar asam laktat berada pada rentang 2,25-2,34. Nilai tersebut berada dalam kisaran

standar kualitas silase yang baik yaitu 1,5%-2,5%, sebagaimana dinyatakan oleh Umam *et al.* (2015).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap konsentrasi asam laktat silase onggok

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	-----%-----		
1	2,32	2,23	2,28
2	2,38	2,23	2,19
3	2,38	2,24	2,28
4	2,28	2,29	2,41
Rata-rata	2,34±0,05	2,25±0,03	2,29±0,09

Keterangan :

P0: onggok tanpa penambahan akselerator;

P1: onggok + ekstrak rumput fermentasi (30 ml/kg bahan segar);

P2: onggok + EM4 (30 ml/kg bahan segar).

Tidak adanya pengaruh nyata penambahan akselerator terhadap kadar asam laktat mengindikasikan bahwa bahan onggok secara alami telah memiliki kondisi yang optimal untuk berlangsungnya proses fermentasi silase. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutikno *et al.* (2016) yang menjelaskan bahwa Onggok memiliki kandungan nutrient yang didominasi oleh pati (59,40%) dan gula reduksi (3,71%) sebagai substrat utama bagi bakteri asam laktat. Ketersediaan substrat yang cukup tersebut memungkinkan bakteri asam laktat berkembang dan memproduksi asam laktat secara optimal, baik pada perlakuan tanpa akselerator maupun dengan penambahan ekstrak rumput fermentasi dan EM4. Ketersediaan substrat yang cukup tersebut memungkinkan bakteri asam laktat berkembang dan memproduksi asam laktat secara optimal, baik pada perlakuan tanpa akselerator maupun dengan penambahan ekstrak rumput fermentasi dan EM4.

Secara teoritis, penggunaan akselerator bertujuan untuk mempercepat dominasi bakteri asam laktat dalam mengonversi karbohidrat

terlarut menjadi asam laktat sehingga dapat mempercepat penurunan pH dan mempertahankan mutu nutrisi silase (Ridwan *et al.*, 2020) ; Septian *et al.*, 2025). Hal ini sejalan dengan pendapat (Jasin dan Sugiyono 2014) yang menyatakan bahwa pembentukan asam laktat merupakan faktor utama penentu penurunan pH silase. Dengan demikian, tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan mengindikasikan bahwa fermentasi silase onggok telah berlangsung secara efektif dan stabil pada seluruh perlakuan, baik dengan maupun tanpa penambahan akselerator.

3.3. Pengaruh penambahan akselerator terhadap pH silase onggok

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan akselerator pada silase onggok berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap pH. Pengaruh penambahan berbagai akselerator terhadap pH silase onggok dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan perlakuan P0 (2,80) sangat nyata ($P<0,01$) lebih tinggi

dari P1 (2,70) dan P2 (2,72). Secara keseluruhan, seluruh perlakuan menghasilkan nilai pH yang tergolong baik, merujuk pada kisaran pH silase berkualitas baik sekali menurut Septian *et al.* (2011) yaitu 3,2–4,2. Hal ini

mengindikasikan bahwa penurunan pH pada perlakuan menggunakan akselerator terjadi karena adanya pertumbuhan bakteri mikroorganisme selama proses fermentasi.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap pH silase onggok

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	2,85	2,69	2,73
2	2,82	2,67	2,71
3	2,77	2,72	2,74
4	2,77	2,74	2,72
Rata-rata	$2,80 \pm 0,04^b$	$2,70 \pm 0,03^a$	$2,72 \pm 0,01^a$

Keterangan:

Rataan dengan *superskrip* huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

P0: onggok tanpa penambahan akselerator;

P1: onggok + ekstrak rumput fermentasi (30 ml/kg bahan segar);

P2: onggok + EM4 (30 ml/kg bahan segar).

Penurunan pH pada perlakuan dengan akselerator terjadi akibat meningkatnya aktivitas bakteri asam laktat selama proses fermentasi. Akselerator berperan sebagai inokulan, yaitu sumber bakteri asam laktat yang siap berkembang biak dan mendominasi selama ensilase. Bakteri ini memanfaatkan karbohidrat terlarut dalam bahan sebagai sumber energi dan mengonversinya menjadi asam laktat sebagai produk utama fermentasi. Putri *et al.* (2022) menyatakan bahwa asam laktat merupakan asam yang paling efektif dalam proses fermentasi pakan karena mampu menurunkan pH secara cepat serta menciptakan kondisi fermentasi yang stabil. Produksi asam laktat yang tinggi menyebabkan akumulasi asam organik di dalam bahan sehingga pH menurun secara signifikan.

Keberadaan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* dalam bahan ensilase mendukung pembentukan asam

organik secara intensif (Wróbel *et al.*, 2023). Ketika bakteri asam laktat menjadi mikroorganisme dominan, pertumbuhannya yang cepat mempercepat akumulasi asam laktat dan mempercepat penurunan pH (Sari *et al.*, 2022). Kondisi asam yang terbentuk menciptakan lingkungan yang selektif sehingga pertumbuhan bakteri pembusuk seperti *Clostridium* dapat terhambat.

3.4 Pengaruh penambahan akselerator terhadap nilai fleigh silase onggok

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai akselerator pada silase onggok berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai fleigh. Pengaruh penambahan berbagai akselerator terhadap nilai fleigh silase onggok dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap nilai fleigh silase onggok

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	127,74	131,82	131,94
2	128,72	135,74	131,36
3	130,56	132,54	131,18
4	130,10	132,14	132,08
Rata-rata	129,28±1,29 ^a	133,06± 1,81 ^b	131,64±0,44 ^b

Keterangan:

Rataan dengan *superskrip* huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

P0: onggok tanpa penambahan akselerator;

P1: onggok + ekstrak rumput fermentasi (30 ml/kg bahan segar);

P2: onggok + EM4 (30 ml/kg bahan segar).

Nilai fleigh silase onggok pada penelitian ini berkisar antara 129,28–133,06. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan P0 (129,28) sangat nyata ($P<0,01$) lebih rendah dari P1 (133,06) dan P2 (131,64). Nilai tersebut bahkan telah melampaui kisaran 85–100 yang dikategorikan sangat baik menurut kriteria Suryadi *et al.* (2024). Hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian Sadarman *et al.* (2023) yang melaporkan nilai fleigh silase rumput gajah yang didapatkan sebesar 104, 120, 128, dan 135 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Sehingga secara statistik P1 dan P2 mengindikasikan bahwa perlakuan dengan penambahan akselerator mampu meningkatkan nilai fleigh silase onggok secara signifikan.

Penambahan akselerator meningkatkan nilai fleigh melalui percepatan proses fermentasi silase. Akselerator merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga produksi asam laktat berlangsung lebih cepat dan dalam jumlah lebih tinggi, yang menyebabkan penurunan pH terjadi secara cepat dan stabil pada fase awal fermentasi. Karena pH merupakan komponen utama dalam perhitungan nilai Fleigh, sebagaimana dilaporkan oleh Sadarman *et al.* (2023) yang

menyatakan bahwa semakin rendah pH yang dihasilkan akan meningkatkan nilai Fleigh. Selain itu, dominasi bakteri asam laktat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan sehingga kehilangan nutrien dapat diminimalkan dan kadar bahan kering tetap terjaga. kombinasi penurunan pH yang cepat dan kestabilan bahan kering inilah yang menyebabkan nilai fleigh lebih tinggi pada perlakuan dengan penambahan akselerator.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan akselerator pada silase onggok berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai pH dan nilai fleigh, namun tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bahan kering dan konsentrasi asam laktat, sedangkan penambahan akselerator pada perlakuan P1 dan P2 memberikan hasil terbaik dalam penurunan pH masing-masing 2,70 dan 2,72, serta meningkatkan nilai fleigh 133,06 dan 131,64.

Daftar Pustaka

Hidayat, B., Hasanudin, U., Muslihudin, M., Akmal, S., Nurdjanah, S., & Yuliana, N. (2021). Optimasi Proses Fermentasi Semi Padat

- Onggok Singkong Menggunakan Metode Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 118–128. 10. <https://doi.org/10.25181/jppt.v21i2.2075>
- Jasin, I., & Sugiyono, D. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi PO Terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) 16(2), 96–103. <https://doi.org/10.25077/jpi.16.2.96-103.2014>
- Nurhayati, N., Berliana, B., & Nelwida, N. (2020). Kandungan nutrisi ampas tahu yang difermentasi dengan *Trichoderma viride*, *Saccharomyces cerevisiae* dan kombinasinya. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(12), 104–113. <https://doi.org/10.22437/jiip.v23i2.12938>
- Putri, S. P., Budiman, A., & Dhalika, T. (2022). Pengaruh Pemberian Aditif Em-4 Pada Ensilase Campuran Kulit Kopi Arabika dan Onggok terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase yang dihasilkan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 1(4), 45–52. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v4i2.39183>
- Ridwan, M., Saefulhadjar, D., Hernaman, D. I., Raya Bandung, J., Km, S., & Sumedang, J. (2020). Kadar Asam Laktat, Amonia, dan pH, Silase Limbah Singkong dengan Pemberian Molasses Berbeda. *Majalah Ilmu Peternakan*, 23(1), 30–34. <https://doi.org/10.24843/mip.2020.v23.i01.p05>
- Sadarman, S., Febrina, D., Qomariyah, N., Mulia, F., Ramayanti, S., Rinaldi, S., Putri, T., Adli, D., Nurfitriani, R., Haq, M., Handoko, J., & Putera, A. (2023). The Effect of Molasses Addition as a Glucose Source on the Physic-chemical Characteristics of Elephant Grass Silage. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 21(1), 1–7. <https://doi.org/10.29244/jintp.21.1.1-7>
- Sari, D. I., Legowo, A. M., & Al-Baarri, A. N. (2022). Penurunan Nilai pH pada Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* di dalam Media yang Mengandung *D-tagatosa* dan *D-fruktosa*. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(6), 5–7. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.20277>
- Sayuti, M., Ilham, F., & Nugroho, T. A. E. (2019). Pembuatan Silase Berbahan Dasar Biomas Tanaman Jagung Activities Of Making Silage Using Corn Biomassa. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 299–307. <https://doi.org/10.30595/jppm.v3i2.4144>
- Septian, F., Kardaya, D., & Astuti, W. D. (2011). Evaluasi Kualitas Silase Limbah Sayuran Pasar yang diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pertanian*, 2(2), 117–124. <https://doi.org/10.30997/jp.v2i2.576>
- Septian, M. H., Sihite, M., & Amhar, R. N. (2025). Kualitas mikrobiologi silase red napier (*Pennisetum purpureum* cv. *Purple*) yang diberi penambahan prebiotik inulin. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 13(1), 194–204. <https://doi.org/10.23960/jipt.v13i1.p194-204>

- Suryadi, A. S. G., Hernaman, I., Rusmana, D., & Rosani, U. (2024). Pengaruh Penggunaan Suplemen Organik Cair Feses Sapi dalam Pembuatan Dedak Padi Aromatik Terhadap Nilai Kadar Asam Laktat, pH, Susut Bahan Kering dan Nilai Fleigh. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(4), 168–177. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v6i4.57523>
- Sutikno, Marniza, Selviana, & Musita, N. (2016). Pengaruh Konsentrasi Enzim Selulase, α -Amilase dan Glukoamilase Terhadap Kadar Gula Reduksi dari Onggok. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 21(1), 1–12. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v21i1.1%20%20-%2012>
- Umam, S., Indriani, N. P., & Budiman, A. (2015). *Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Jagung Sebagai Aditif Pada Silase Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum) Terhadap Asam Laktat, NH₃, dan pH*. Skripsi. Universitas Padjajaran.
- Wardana, I., Erwanto, E., Farda, F. T., Muhtarudin, M., & Tantalo, S. (2024). Pengaruh Penambahan Molases, Amonium Sulfat, dan Dolomit Terhadap Kualitas Fisik, Kadar Bahan Kering, dan Derajat Keasaman (pH) Silase Pucuk Tebu. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 8(2), 315–323. <https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.2.315-323>
- Wróbel, B., Nowak, J., Fabiszewska, A., Paszkiewicz-Jasińska, A., & Przystupa, W. (2023). Dry Matter Losses in Silages Resulting from Epiphytic Microbiota Activity—A Comprehensive Study. *Agronomy*, 2(24), 2–18. <https://doi.org/10.3390/agronomy13020450>