

---

## EVALUASI FISIK SILASE PELEPAH SAWIT DENGAN PENAMBAHAN DEDAK DAN MOLASES

Jiyanto\*, Danang Saputra, Rio Junianto, dan Satria Maulana  
Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Rokania

\*Email: [aji\\_jiyanto16@yahoo.com](mailto:aji_jiyanto16@yahoo.com)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat kualitas fisik fermentasi pelepah sawit. Pelepah sawit memiliki serat kasar yang tinggi sehingga kandungan nutrisinya rendah. Pelepah mengandung lignin, selulosa dan hemi selulosa. Untuk meningkatkan kandungan nutrisi dilakukan fermentasi secara anaerobik. Pelaksanaan penelitian dilakukan di bulan September 2025. Kegiatan penelitian ini berlokasi di Desa Muara Jaya, yang berada dalam wilayah Kecamatan Kepenuhan Hulu, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Penelitian menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat model perlakuan dan lima kali pengulangan, sehingga sampel yang digunakan keseluruhan berjumlah dua puluh. Aspek yang di evaluasi meliputi karakter fisik, yaitu warna, aroma, dan tekstur. Hasil fermentasi pelepah sawit dengan berbagai perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap seluruh parameter yang dianalisis. Hasil dari data pengamatan warna menunjukkan bahwa sampel T3 mempunyai nilai tertinggi yaitu (4), yang berarti warna silase sangat cerah dan normal. Hasil uji terhadap aroma terlihat bahwa perlakuan T3 memperoleh nilai rata-rata tertinggi (4), diikuti oleh T2 (3), T1 (2,6), dan T0 (2,4). Skor tertinggi lebih disukai, dengan karakteristik harum khas fermentasi dan tanpa bau busuk atau menyengat. Nilai tekstur pada perlakuan T3 menunjukkan nilai tekstur tertinggi yaitu (4) yang menandakan tekstur paling baik (padat, tidak lembek, dan mudah diremas tetapi tidak menggumpal). Silase pelepah sawit pada perlakuan T3 memiliki tekstur lembut, warna cerah, aroma asam segar. Kondisi ini mencerminkan proses fermentasi yang ideal serta menghasilkan kualitas silase yang terbaik untuk kebutuhan pakan ternak.

**Kata Kunci** : pengolahan, silase, pakan, ternak, pelepah sawit

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit memiliki peran strategis dan potensial pengembangan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Industri sawit memegang peran strategis dalam perekonomian Indonesia. Sektor ini berkontribusi sebagai salah satu sumber devisa, menjadi penggerak pertumbuhan ekonomi nasional, mendukung ketahanan serta kedaulatan energi, memperkuat

perekonomian rakyat, dan menyediakan lapangan kerja (Purba dan Sipayung, 2017). Kebun kelapa sawit selain memproduksi tandan buah segar juga menghasilkan pelepah kelapa sawit yang jumlahnya sangat melimpah ruah. Mengacu data Badan Pusat Statistik (2015), bahwa luas perkebunan sawit meningkat dari tahun ke tahun. Pada 2011, total areal perkebunan tercatat sebesar 9.102.296 hektare, dan meningkat menjadi

11.300.370 hektare pada 2015, atau bertambah sekitar 24,15 persen. Dengan luas lahan tersebut, volume limbah yang dihasilkan menjadi sangat besar, khususnya limbah pelepah kelapa sawit (Muchlis, 2018).

Dalam pemeliharaan kebun kelapa sawit biasanya dilakukan pruning agar tanaman kelapa sawit dapat hidup sehat dan produksinya bagus. Setiap pelepah menghasilkan sekitar 0,5 kg daun, sehingga total bahan kering daun yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan mencapai kurang lebih 0,66 ton per hektare per tahun (Diwyanto, *et al.* 2003). Pelepah kelapa sawit yang gondrong dapat berdampak pada penggunaan pupuk yang tidak efisien dan boros serta menyulitkan dalam proses pemanenan. Penurunan pelepah sawit yang masih hijau dari pruning dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pelepah dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak baik dengan diberikan secara langsung maupun chopper halus.

Pelepah sawit memiliki nutrisi yang rendah karena tinggi akan kandungan serat, lignin, selulosa dan hemiselulosa. Guna memecah serat kasar maka dilakukan pencacahan menjadi partikel kecil menggunakan mesin copper. Kemudian untuk meningkatkan kandungan nutrisi maka perlu dilakukan fermentasi secara anaerobik menggunakan mikroorganisme. Pembuatan silase dilakukan dengan tujuan mengawetkan hijauan agar tetap terjaga mutunya (Rahmawati *et al.*, 2024). Kondisi proses fermentasi harus dipertahankan secara anaerob agar bakteri dapat

memproduksi asam laktat, yang berfungsi menurunkan tingkat keasaman, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo, serta menghambat organisme lain berkembang (Sahala *et al.*, 2022).

## **MATERI DAN METODE**

Kegiatan dilaksanakan di Desa Muara Jaya, Kec. Kepenuhan Hulu. Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu egrek, parang, mesin pencacah, terpal, drum plastik, kertas label, pulpen, kertas, kamera, kertas lakmus, timbangan, ember, panci, gayung. Bahan penelitian yaitu berupa pelepah sawit, dedak, molases, air bersih. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan, sehingga total diperoleh 20 sampel untuk pengujian kualitas. Masing-masing sampel disusun dalam bentuk silase seberat 1 kg. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

T0: pelepah sawit 80% + dedak 20% + molases 0%

T1: pelepah sawit 80% + dedak 15% + molases 5%

T2: pelepah sawit 80% + dedak 10% + molases 10%

T3: pelepah sawit 80% + dedak 5% + molases 15%

Penelitian dimulai dengan menyiapkan pelepah sawit yang di cacah sehingga menjadi serabut halus. Hasil copper pelepah sawit digunakan untuk 20 sampel, dimana berat 1 kg untuk setiap sampelnya. Model perlakuan disusun dengan pelepah sawit ditambah dedak dan molases kemudian dicampur sampai rata. Bahan yang

sudah tercampur homogen lalu dimasukkan dalam silo. Kondisi fermentasi harus padat dan kedap udara kemudian ditutup rapat dan kuat. Setiap wadah silo diberi label sesuai perlakuan kemudian fermentasi selama 14 hari. Selanjutnya melakukan evaluasi terhadap kualitas fisik silase pada karakteristik warna, aroma dan tekstur.

### Prosedur Penilaian

Pertama sampel diambil  $\pm 200-300$  gram silase dari bagian tengah silo untuk menghindari kontaminasi udara. Kedua pengamatan warna dengan meratakan dan membuka sampel di bawah

cahaya cukup. Cocokkan warna dengan tabel skor. Ketiga mencium aroma dengan meremas sedikit silase, dekatkan ke hidung dari jarak  $\pm 10$  cm, lalu beri skor sesuai intensitas aroma. Keempat nilai tekstur dengan merasakan melalui tangan (menggunakan sarung tangan). Perhatikan kelembapan, kekenyalan, dan struktur. Kelima Periksa jamur dengan melihat keberadaan dan jenis jamur di seluruh bagian sampel. Keenam mencatat skor tiap parameter dengan skoring dapat dijumlahkan untuk mendapatkan skor total atau rata-rata.

Tabel 1. Penilaian kualitas fisik silase.

Kriteria	Karakteristik	Skor	Rang
Warna	Hijau	4	1 – 1,75
	Kuning	3	1,76 – 2,5
	Kecoklatan	2	2,6 – 3,25
	Coklat Kehitaman	1	3,26 – 4
Aroma	Sangat Asam	4	1 – 1,75
	Asam	3	1,76 – 2,5
	Kurang Asam	2	2,6 – 3,25
	Busuk	1	3,26 – 4
Tekstur	Halus	4	1 – 1,75
	Agak Halus	3	1,76 – 2,5
	Kurang Halus	2	2,6 – 3,25
	keras	1	3,26 – 4

Panelis yang digunakan dalam penelitian yaitu 10 orang. Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Steel dan Torrie, 1992).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan ;

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan (response variable) pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

$\mu$  = Nilai rata-rata umum (overall mean) dari seluruh pengamatan pada percobaan.

$\tau_i$  = Pengaruh yang ditimbulkan oleh perlakuan ke-i terhadap rata-rata umum.

$\epsilon_{ij}$  = Galat percobaan (error term atau residual) pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna

Dari hasil penelitian pembuatan fermentasi pelepah kelapa sawit yang dilakukan dengan menggunakan dedak dan molases yang berbeda

selama dua minggu. Berdasarkan hasil analisis ragam (anova) menunjukkan bahwa pemberian dedak dan molases berpengaruh yang nyata  $P < 0,05$  terhadap silase pelepah sawit. Hasil penelitian dapat diamati pada tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi warna fermentasi pelepah sawit

Pengamatan	Karakteristik	Rataan	SD
T0	Kecoklatan	2 <sup>b</sup>	± 1.414
T1	Kuning	2,4 <sup>b</sup>	± 0.894
T2	Kuning	2,4 <sup>b</sup>	± 0.894
T3	Hijau	4 <sup>a</sup>	± 0.000

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Dari data tersebut menunjukkan bahwa sampel T3 mempunyai nilai tertinggi yaitu 4, yang berarti warna silase sangat cerah dan normal. Perlakuan T0 memiliki nilai terendah sebesar 2, menunjukkan warna silase cenderung gelap. Sementara itu, perlakuan T1 dan T2 memiliki nilai menengah yaitu 2,4 yang berarti warna silase tergolong agak cerah. Nilai warna silase meningkat dari 2 (T0) menjadi 4 (T3). Warna silase yang semakin baik menunjukkan fermentasi anaerob bekerja sebagaimana mestinya tanpa terjadi oksidasi berlebih atau pertumbuhan jamur. Fermentasi yang baik umumnya memiliki warna hijau agak kuning atau kecoklatan terang, bukan kehitaman. Menurut Sutardi (2019), perubahan warna pada fermentasi karena adanya aktifitas mikroorganisme BAL menghasilkan asam organik sehingga menurunkan pH dan mencegah pembusukan. Dengan demikian, perlakuan T3 menunjukkan warna paling baik, menandakan proses ensilase berlangsung sempurna.

Perbedaan warna antar perlakuan ini menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap proses fermentasi silase pelepah sawit. Warna silase yang cerah umumnya menandakan proses fermentasi berjalan baik dan tidak terjadi pembusukan (Suryani et al., 2020). Warna adalah merupakan bagian faktor penting guna menilai hasil fisik fermentasi, hal ini berkaitan dengan proses fermentasi dan kestabilan bahan selama penyimpanan. Silase yang warna hijau kecoklatan atau kekuningan menandakan fermentasi berlangsung optimal, sedangkan warna gelap menunjukkan adanya oksidasi atau aktivitas mikroba pembusuk (Hidayat *et al.*, 2019).

Pada penelitian ini, perlakuan T3 menghasilkan warna silase paling cerah. Hal ini dapat dikaitkan dengan kondisi fermentasi yang optimal, kemungkinan karena keseimbangan kadar air dan ketersediaan karbohidrat terlarut yang cukup bagi bakteri asam laktat (BAL). Menurut Sutrisno *et al.* (2021), fermentasi yang

baik menyebabkan pH silase turun dengan cepat, sehingga mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk yang dapat menyebabkan penggelapan warna. Sementara itu, T0 (kontrol) menunjukkan warna paling gelap. Kondisi ini diduga akibat proses fermentasi yang tidak sempurna karena kurangnya substrat energi untuk mendukung pertumbuhan BAL. Warna gelap juga bisa disebabkan oleh reaksi Maillard antara gula reduksi dan protein selama penyimpanan (Fathul *et al.*, 2018).

Nilai warna pada T1 dan T2 yang sedang (sekitar 2,4) menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung cukup baik, namun belum optimal seperti pada T3. Hal ini dapat disebabkan oleh variasi kadar bahan tambahan atau perbedaan lama fermentasi. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik

terhadap warna silase pelepah sawit terdapat pada T3, dengan warna cerah dan penampakan fisik yang menarik, yang menunjukkan fermentasi berjalan optimal dan mutu silase baik.

### Aroma

Berdasarkan hasil uji terhadap aroma silase pelepah sawit, terlihat bahwa perlakuan T3 memperoleh nilai rata-rata tertinggi (4), diikuti oleh T2 (3), T1 (2,6), dan T0 (2,4). Skor yang lebih tinggi menunjukkan aroma silase yang lebih disukai, dengan karakteristik harum khas fermentasi dan tanpa bau busuk atau menyengat. Nilai yang lebih rendah pada T0 dan T1 menunjukkan aroma yang kurang baik, kemungkinan disebabkan oleh proses fermentasi yang belum optimal atau kadar bahan kering yang masih tinggi sehingga aktivitas mikroba penghasil asam laktat belum maksimal.

Tabel 3. Evaluasi aroma fermentasi pelepah sawit

Pengamatan	Karakteristik	Rataan	SD
T0	Kurang Asam	2,4 <sup>b</sup>	± 1.140
T1	Kurang Asam	2,6 <sup>b</sup>	± 0.894
T2	Asam	3 <sup>ab</sup>	± 0.707
T3	Sangat Asam	4 <sup>a</sup>	± 0.000

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Nilai aroma meningkat dari 2,4 (T0) menjadi 4 (T3). Aroma silase terbaik ditandai dengan bau asam segar seperti tape, bukan bau busuk atau amonia. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi berjalan dengan baik dan bakteri pembusuk dapat ditekan. Menurut Sutardi (2020),

aroma silase yang baik disebabkan oleh dominasi fermentasi asam laktat yang menghasilkan asam organik volatil, terutama asam laktat dan asam asetat, yang memberi aroma khas. Dengan nilai aroma tertinggi pada T3, dapat disimpulkan bahwa

perlakuan tersebut menghasilkan kualitas fermentasi paling optimal.

Aroma merupakan salah satu faktor utama keberhasilan proses fermentasi silase. Silase yang baik umumnya memiliki aroma asam segar seperti tape atau buah fermentasi, hal ini hasil dari kegiatan bakteri BAL dalam memfermentasi bahan pakan (McDonald *et al.*, 1991). Berdasarkan hasil penelitian ini, perlakuan T3 menunjukkan aroma terbaik dengan skor 4, menandakan bahwa proses fermentasi berlangsung sempurna. Perlakuan T3 kemungkinan memiliki kombinasi kadar air dan substrat yang ideal bagi pertumbuhan BAL, sehingga menghasilkan konsentrasi asam laktat yang tinggi dan menekan pertumbuhan mikroba pembusuk. Kung *et al.*, (2018) silase berkualitas baik memiliki aroma segar dan asam, tanpa bau amonia atau busuk, yang menunjukkan dominasi fermentasi homofermentatif oleh *Lactobacillus plantarum*.

Nilai aroma yang lebih rendah pada T0 dan T1 mengindikasikan terjadinya fermentasi yang kurang sempurna, kemungkinan akibat kadar

bahan kering yang terlalu tinggi atau kekurangan sumber karbohidrat larut. Kondisi ini dapat menghambat produksi asam laktat sehingga pH silase tetap tinggi dan mikroba pembusuk berkembang (Suryani *et al.*, 2020). Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kualitas perlakuan (misalnya dengan penambahan inokulan atau bahan tambahan fermentasi) berpengaruh positif terhadap aroma silase pelepah sawit. Silase dengan aroma yang baik menjadi indikator keberhasilan fermentasi dan menjamin penerimaan yang lebih baik oleh ternak (Hidayat *et al.*, 2019).

### Tekstur

Berdasarkan hasil tabel penilaian terlihat bahwa nilai tekstur meningkat seiring dengan perlakuan fermentasi yang diberikan. Perlakuan T3 menunjukkan nilai tekstur tertinggi (4) yang menandakan silase memiliki tekstur paling baik (padat, tidak lembek, dan mudah diremas tetapi tidak menggumpal). Sedangkan T0 sebagai kontrol tanpa perlakuan menunjukkan nilai terendah (2,4) dengan karakteristik tekstur agak lembek dan kurang kompak.

Tabel 4. Evaluasi tekstur fermentasi pelepah sawit

Pengamatan	Karakteristik	Rataan	SD
T0	Kurang Halus	2,4 <sup>b</sup>	± 0,4899
T1	Kurang Halus	2,8 <sup>b</sup>	± 0,9798
T2	Agak Halus	3,4 <sup>ab</sup>	± 0,4899
T3	Halus	4 <sup>a</sup>	± 0,0000

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Nilai tekstur silase pelepah sawit menunjukkan peningkatan dari perlakuan T0 hingga T3, yaitu dari 2,4 (T0) menjadi 4 (T3). Peningkatan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat perlakuan (misalnya dengan penambahan bahan aditif atau lama fermentasi tertentu), tekstur silase menjadi lebih halus dan mudah diremas. Menurut Kurniawan *et al.* (2021), tekstur silase yang baik adalah lembut, tidak menggumpal, dan mudah diremas, karena menunjukkan proses fermentasi berlangsung optimal dan jaringan tanaman terurai sempurna oleh aktivitas mikroba asam laktat. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan T3 menghasilkan tekstur terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Tekstur silase adalah bagian faktor yang penting untuk mengevaluasi bentuk fisik bahan pakan dari proses fermentasi. Tekstur yang baik menunjukkan proses fermentasi berjalan optimal dengan aktivitas mikroba asam laktat yang efisien dalam menurunkan pH dan menstabilkan bahan (Haryati, 2006). Peningkatan nilai tekstur pada perlakuan T1 hingga T3 menunjukkan bahwa proses fermentasi dengan penambahan bahan aditif atau inokulum dapat memperbaiki struktur fisik pelepah sawit. Hal ini terjadi karena mikroorganisme fermentatif mendegradasi sebagian komponen serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa, sehingga silase menjadi lebih homogen dan kompak (Setyorini *et al.*, 2017).

Perlakuan T3 menghasilkan tekstur terbaik dengan nilai rata-rata 4. Tekstur ini

mengindikasikan bahwa kandungan air silase cukup ideal, proses ensilase berlangsung sempurna, dan tidak terjadi pembusukan. Menurut Hapsari *et al.* (2018), silase yang baik memiliki tekstur lembut namun tidak berlendir dan tidak menggumpal, karena adanya keseimbangan antara kadar air dan aktivitas mikroba asam laktat. Sebaliknya, tekstur yang kurang baik pada perlakuan T0 dapat disebabkan oleh kurang optimalnya proses fermentasi akibat tidak adanya inokulum atau bahan tambahan. Kondisi tersebut menyebabkan mikroorganisme alami tidak mampu mendominasi proses fermentasi, sehingga pelunakan jaringan tanaman tidak terjadi secara sempurna (Yusiati *et al.*, 2019). Hal ini berarti menandakan bahwa perlakuan pada bahan fermentasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap peningkatan kualitas fisik (tekstur) silase pelepah sawit. Perlakuan T3 direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik untuk menghasilkan tekstur silase yang padat, tidak berlendir, dan mudah diremas.

## KESIMPULAN

Proses fermentasi pelepah sawit dengan perlakuan berbeda berpengaruh signifikan ( $P < 0,5$ ) terhadap semua parameter penelitian. Perlakuan T3 menunjukkan kualitas fisik terbaik untuk semua parameter yang di amati (Warna (4), Aroma (4) dan Tekstur (4)). Fermentasi pelepah sawit pada perlakuan T3 memiliki hasil tekstur lembut, warna cerah, aroma khas asam segar.

Kondisi ini mencerminkan proses fermentasi yang ideal serta menghasilkan kualitas silase yang optimal untuk kebutuhan pakan ternak.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Rokania yang telah mendukung serta berbagai pihak yang terlibat dalam penelitian. Kegiatan penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu berkat kerjasama tim dan di danai oleh LPPM Universitas Rokania. Terlaksananya penelitian ini sebagai salah satu wujud Tri Dharma perguruan tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik kelapa sawit di Indonesia. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. <http://www.bps.go.id/> [diakses 01 April 2025].
- Diwyanto, K., Sitompul, d., Manti, I., Mathius I, W., Dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit. Prosiding Lokakarya Nasional. Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. P. 11-22.
- Fathul, F., Supriyati, A Hidayat. (2018). *Kualitas silase dari berbagai bahan limbah pertanian dengan penambahan inokulan bakteri asam laktat*. Jurnal Peternakan Tropika, 6(2), 112–119.
- Hapsari, N., Prasetyo, H., Z Arifin. (2018). Evaluasi Mutu Silase Limbah Pertanian dengan Penambahan Starter Mikroba. *Buletin Peternakan*, 42(1), 21–27.
- Hidayat, B., Rahman, A., N Jamarun. (2019). *Evaluasi fisik dan kimia silase limbah tanaman jagung dengan berbagai level bahan tambahan*. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu, 7(1), 45–54.
- Hidayat, A., Nuraini, H., A Firmansyah. (2019). Pengaruh penggunaan inokulan bakteri asam laktat terhadap kualitas fisik silase pelepah sawit. *Jurnal Peternakan Tropika*, 7(2), 112–120.
- Haryati, T. (2006). Teknologi Pengawetan Pakan Ternak dengan Cara Ensilase. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Kung, L., Shaver, R. D., Grant, R. J., and R.J. Schmidt. (2018). Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4020–4033.
- Kurniawan, D., Siregar, S., A Hasanah. (2021). *Evaluasi karakteristik fisik dan kimia silase pelepah kelapa sawit dengan berbagai bahan aditif*. Jurnal Ilmu Ternak, 21(2), 56–63.
- McDonald, P., Henderson, A. R., Heron, S. J. E. (1991). *The Biochemistry of Silage* (2nd ed.). Chalcombe Publications, Marlow.
- Muchlis Zen. 2018. Pengaruh Panjang Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit (Chopper) Tipe Tep-1. [Sekripsi] Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Purba J.H.V dan T. Sipayung. 2017. Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Masyarakat Indonesia*. 43 (1) : 81-94.
- Rahmawati I, Widjaya N, Nurjannah S, Suryanah S, dan H. Permana. 2024. Uji organoleptik, jamur, dan ph silase rumput pakchong yang diberi suplemen organik cair herbal. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 6 (2) : 112 – 119.

- Sahala, J., Sio, A. K., Banu, M., Feka, V. W., Kolo Y., A Manalu. (2022). Penyuluhan pembuatan silase sebagai pakan ternak sapi potong di Desa Fatuneno, Kecamatan Miomaffo Barat, Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6 (2), 317-321.
- Setyorini, E., Raharjo, S., Y. Widyastuti. (2017). Pengaruh Penambahan Inokulum terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 22(3), 156–163.
- Steel dan Torrie. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Gramedia. Jakarta.
- Sutardi, T. (2019). *Fermentasi silase dan faktor-faktor yang memengaruhi kualitasnya*. Bogor: IPB Press.
- Sutardi, T. (2020). *Teknologi Pengolahan Hijauan Pakan melalui Proses Ensilase*. Jakarta: Pustaka Agro Indonesia.
- Sutrisno, E., Suryani, A., D Andriani. (2021). *Kualitas silase hijauan pakan ternak ditinjau dari warna, aroma, dan tekstur pada berbagai perlakuan fermentasi*. *Jurnal Agripet*, 21(2), 73–80.
- Suryani, A., Mulyono, S., R Putri,. (2020). *Evaluasi kualitas fisik dan kimia silase pelepah sawit dengan penambahan molases dan inokulan bakteri asam laktat*. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(3), 210–217.
- Suryani, N., Yani, A., D Rahmawati. (2020). *Evaluasi kualitas silase limbah pertanian dengan penambahan sumber karbohidrat*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 6(1), 45–52.
- Yusiati, L. M., Anggraeni, R., S. Rahayu. (2019). *Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Silase Limbah Pertanian*. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(2), 83–90.