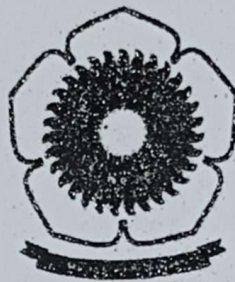


**SKRIPSI**

**KUALITAS FISIK SILASE LIMBAH KUBIS (*Brassica oleracea*) DAN LIMBAH SAWI (*Brassica pekinensis* L) DENGAN PENAMBAHAN PERSENTASE LIMBAH WORTEL YANG BERBEDA**

***THE PHYSICAL QUALITY OF CABBAGE WASTE (*Brassica oleracea*) AND MUSTARD WASTE (*Brassica pekinensis* L) SILAGE WITH THE ADDITION OF DIFFERENT PERCENTAGE OF CARROT WASTE***



**Sukma Ayu Febriani  
05041382126080**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

## SUMMARY

**SUKMA AYU FEBRIANI.** The Physical Quality of Cabbage Waste (*Brassica oleracea*) and Mustard Waste (*Brassica pekinensis* L) Silage with the Addition of Different Percentage of Carrot Waste (supervised by **APTRIANSYAH SUSANDA NURDIN**)

Vegetable waste from the market, such as cabbage, mustard greens, and carrots, has potential as animal feed ingredients. Utilisation of cabbage, mustard, and carrot waste can use silage technology. This study aims to analyse the physical quality of silage of cabbage waste (*Brassica oleracea*) and mustard waste (*Brassica pekinensis* L) with the addition of different percentages of carrot waste. The research was conducted at the Department of Animal Husbandry Technology and Industry, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from March to April 2025. This research was used completely randomized design (CRD) including four treatments and five replications. P0 = 500 grams of cabbage waste + 500 grams of mustard waste, P1 = P0 + 15% carrot, P2 = P0 + 20% carrot, P3 = P0 + 25% carrot. The observed variables were color, aroma, texture, temperature, and silage success rate. The data obtained from 25 panelists were analyzed descriptively. The results showed that silage made from cabbage and mustard waste with the addition of carrot waste produced similar physical qualities, namely a slightly orange-brown color, a slightly acidic aroma, a slightly firm and slightly moist texture, with an average score of 3. The average harvesting temperature ranged from 30 to 30.4°C, and the percentage of fungal contamination was less than 10%.

Key words: cabbage waste, carrot waste, mustard waste, silage, physical quality

## RINGKASAN

**SUKMA AYU FEBRIANI.** Kualitas Fisik Silase Limbah Kubis (*Brassica oleracea*) dan Limbah Sawi (*Brassica pekinensis* L) dengan Penambahan Persentase Limbah Wortel yang Berbeda (dibimbing oleh **APTRIANSYAH SUSANDA NURDIN**).

Limbah sayur yang berasal dari pasar seperti kubis, sawi, dan wortel berpotensi sebagai bahan pakan ternak. Limbah kubis dan sawi memiliki kadar air yang tinggi menyebabkan limbah kubis dan sawi menjadi lebih mudah membusuk. Pemanfaatan limbah kubis, sawi, dan wortel dapat menggunakan teknologi silase. Teknologi silase merupakan metode yang digunakan untuk memperpanjang dan mempertahankan nilai nutrisi hijauan pakan ternak dengan prinsip mempertahankan kondisi anaerob melalui pemadatan bahan silase. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas fisik silase limbah kubis (*Brassica oleracea*) dan limbah sawi (*Brassica pekinensis* L) dengan tambahan persentase limbah wortel yang berbeda. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari Maret hingga April 2025. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan, meliputi  $P_0 = 500$  gram limbah kubis + 500 gram limbah sawi,  $P_1 = P_0 + 15\%$  limbah wortel,  $P_2 = P_0 + 20\%$  limbah wortel,  $P_3 = P_0 + 25\%$  limbah wortel. Peubah yang diamati adalah warna, aroma, tekstur, suhu serta keberadaan jamur pada silase. Data yang diperoleh dari 25 orang panelis dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa silase limbah kubis dan sawi dengan penambahan limbah wortel menghasilkan kualitas fisik yang sama yaitu berwarna coklat sedikit jingga, aroma agak asam, tekstur sedikit keras dan sedikit basah, dengan nilai rata-rata yaitu 3 dengan suhu rata-rata saat pemanenan adalah  $30-30,4^{\circ}\text{C}$  serta persentase cemaran jamur  $<10\%$ .

Kata kunci: kualitas fisik, limbah kubis, limbah sawi, limbah wortel, silase

# SKRIPSI

## **KUALITAS FISIK SILASE LIMBAH KUBIS (*Brassica oleracea*) DAN LIMBAH SAWI (*Brassica pekinensis* L) DENGAN PENAMBAHAN PERSENTASE LIMBAH WORTEL YANG BERBEDA**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana peternakan Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



**Sukma Ayu Febriani**  
**05041382126080**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

# KUALITAS FISIK SILASE LIMBAH KUBIS (*Brassica oleracea*) DAN LIMBAH SAWI (*Brassica pekinensis* L) DENGAN PENAMBAHAN PERSENTASE LIMBAH WORTEL YANG BERBEDA

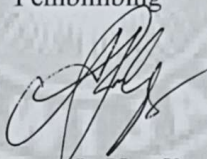
## SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

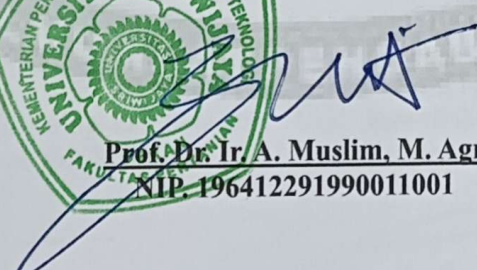
Oleh:

Sukma Ayu Febriani  
05041382126080

Indralaya, 28 Juli 2025  
Pembimbing

  
Aptriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si  
NIP.198408222008121003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

  
Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr  
NIP.196412291990011001



Skripsi dengan judul “Kualitas Fisik Silase Limbah Kubis (*Brassica oleracea*), dan Limbah Sawi (*Brassica pekinensis* L) dengan Penambahan Persentase Limbah Wortel yang Berbeda” oleh Sukma Ayu Febriani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Aptriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si  
NIP.198408222008121003

Ketua

(.....)

2. Agil Maulidina, S.Pt., M.Si  
NIP. 199707222024062001

Sekretaris

(.....)

3. Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si  
NIP.197403162009121001

Anggota

(.....)

4. Febrinita Ulfah, S.Pt., M.Si  
NIP. 199202112024062001

Anggota

(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi dan Industri  
Peternakan Universitas Sriwijaya

(.....)

Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.  
NIP. 197209162000122001

Indralaya, 28 Juli 2025  
Koordinator Program Studi  
Peternakan

(.....)

Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.  
NIP. 197209162000122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sukma Ayu Febriani

NIM : 05041382126080

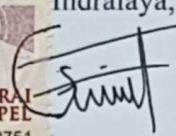
Judul : Kualitas Fisik Silase Limbah Kubis (*Brassica oleracea*), dan Limbah Sawi (*Brassica pekinensis L*) dengan Penambahan Persentase Limbah Wortel yang Berbeda

Menyatakan bahwa data dan semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini, merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plgiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sangksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 28 Juli 2025



METERAI  
TEMPEL  
66B64ANX044762751

Sukma Ayu Febriani

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Sukma Ayu Febriani merupakan anak bungsu, dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Alwi Ujang dan Ibu Howiyatun. Penulis dilahirkan di Desa Tanjung Raman, Kecamatan Pendopo, Kabupaten Empat Lawang, pada tanggal 27 Februari 2003.

Penulis menyelesaikan pendidikan pertama SD Negeri 22 Pendopo pada tahun 2015, SMP Negeri 01 Pendopo pada tahun 2018, dan Pendidikan SMA Negeri 01 Pendopo Barat pada tahun 2021. Pada tahun 2021 penulis tercatat sebagai mahasiswi pada program studi Teknologi dan Industri Peternakan di Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Saringan Masuk Bersama (USMB).

Penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya atau HIMAPETRI selama menjalani status sebagai mahasiswi aktif program studi Peternakan pada tahun 2021. Penulis juga pernah menjadi anggota divisi Pendidikan Himpunan Mahasiswa Empat Lawang atau HIMA4L pada Agustus tahun 2021 hingga Agustus 2022.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala karena berkat Rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Kualitas Fisik Silase Limbah Kubis (*Brassica oleracea*), dan Limbah Sawi (*Brassica pekinensis* L) dengan Penambahan Persentase Limbah Wortel yang Berbeda" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P, selaku Ketua Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, bapak Aptriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada bapak Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si. dan ibu Febrinita Ulfah, S.Pt., M.Si. selaku dosen penguji dan ibu Agil Maulidina, S.Pt., M.Si. sebagai sekretaris yang telah memberikan kritik maupun saran sehingga skripsi yang dibuat menjadi lebih baik.

Penulis ucapkan terima kasih kepada Siti Rahma Dini dan Yosselin sahabat yang telah menemani dan mendukung. Penulis ucapkan terima kasih kepada rekan seperjuangan yaitu Gema, Salis, Akbar, dan Murzaki yang telah membersamai. Penulis ucapkan terima kasih khususnya kepada Ananda Hafis Khoiri Anwar telah membantu dan membersamai baik dari awal bertemu sampai saat ini, dan seluruh peternakan Angkatan 2021 yang telah banyak membantu penulis selama penelitian. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada yang tersayang yaitu kedua orang tua penulis, yakni Bapak Alwi Ujang dan Ibu Howiyatun, dan seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberikan doa dan bantuan melalui moral ataupun materil.

Penulis menyadari bahwasanya penulis masih memiliki keterbatasan dalam kemampuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharap adanya saran dan kritik yang membangun agar bisa membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

Indralaya, Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR.....                                    | ix      |
| DAFTAR ISI.....                                        | x       |
| DAFTAR TABEL .....                                     | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                  | xiii    |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                                | 1       |
| 1.1. Latar Belakang .....                              | 1       |
| 1.2. Tujuan .....                                      | 3       |
| 1.3. Hipotesis .....                                   | 3       |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                           | 4       |
| 2.1. Limbah Kubis ( <i>Brassica oleracea</i> ) .....   | 4       |
| 2.2. Limbah Sawi ( <i>Brassica pekinensis L</i> )..... | 4       |
| 2.3. Limbah Wortel ( <i>Daucus carota L</i> ) .....    | 4       |
| 2.4. Silase .....                                      | 5       |
| 2.5. Tepung Jagung .....                               | 8       |
| 2.6. Kualitas Fisik Silase.....                        | 8       |
| 2.6.1. Warna Silase .....                              | 8       |
| 2.6.2. Aroma Silase .....                              | 8       |
| 2.6.3. Tekstur Silase .....                            | 9       |
| 2.6.4. Suhu Silase .....                               | 9       |
| 2.6.5. Keberadaan Jamur Silase .....                   | 10      |
| BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN .....                     | 11      |
| 3.1. Waktu dan Tempat.....                             | 11      |
| 3.2. Bahan dan Metode.....                             | 11      |
| 3.2.1. Alat .....                                      | 11      |
| 3.2.2. Bahan .....                                     | 11      |
| 3.2.3. Metode Penelitian.....                          | 11      |
| 3.3. Cara Kerja .....                                  | 11      |
| 3.3.1. Pembuatan Silase .....                          | 11      |

|                                     | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------|----------------|
| 3.3.2. Pengambilan Sampel.....      | 12             |
| 3.4. Peubah Yang Diamati.....       | 12             |
| 3.4.1. Warna Silase.....            | 12             |
| 3.4.2. Aroma Silase.....            | 12             |
| 3.4.3. Tekstur Silase.....          | 13             |
| 3.4.4. Suhu Silase.....             | 13             |
| 3.4.5. Keberadaan Jamur Silase..... | 13             |
| 3.5. Analisa Data.....              | 13             |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....    | 14             |
| 4.1. Warna Silase.....              | 14             |
| 4.2. Aroma Silase.....              | 16             |
| 4.3. Tekstur Silase.....            | 17             |
| 4.4. Suhu Silase.....               | 20             |
| 4.5. Keberadaan Jamur Silase.....   | 21             |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....    | 23             |
| 5.1. Kesimpulan .....               | 23             |
| 5.2. Saran .....                    | 23             |
| LAMPIRAN                            |                |

## DAFTAR TABEL

|                                                                   | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 3.1. Skoring penilaian kualitas fisik silase .....          | 12             |
| Tabel 4.1. Hasil warna silase limbah kubis dan limbah sawi.....   | 14             |
| Tabel 4.2. Hasil aroma silase limbah kubis dan limbah sawi.....   | 16             |
| Tabel 4.3. Hasil tekstur silase limbah kubis dan limbah sawi..... | 18             |
| Tabel 4.4. Hasil suhu silase limbah kubis dan limbah sawi .....   | 20             |
| Tabel 4.5. Hasil jamur silase limbah kubis dan limbah sawi .....  | 21             |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                             | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Lampiran 1. Hasil Uji Deskriptif .....                      | 32             |
| Lampiran 2. Nama Responden Yang Mengisi Kuesioner .....     | 33             |
| Lampiran 3. Kuesioner Penilaian Kualitas Fisik Silase ..... | 34             |
| Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan .....                      | 35             |

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Produksi pakan ternak nasional pada tahun 2022 mencapai sekitar 20,75 juta ton, angka ini meningkat dari tahun 2021 sebesar 20,26 juta ton (BPAT, 2022). Pakan merupakan biaya terbesar dalam pemeliharaan ternak, 60-70% dari total biaya produksi untuk unggas dan 65-70% untuk ternak sapi (Hadi, 2024). Tingginya kebutuhan biaya untuk produksi pakan ternak maka diperlukan pakan alternatif yang bertujuan untuk menekan biaya produksi. Alternatif penyelesaian permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah yang ada. Limbah yang berpotensi untuk dijadikan bahan pakan alternatif salah satunya adalah limbah sayuran (Harahap *et al.*, 2023). Limbah sayuran banyak dijumpai dipasar tradisional seperti kubis, sawi, dan wortel.

Menurut Badan Pusat Statistik Nasional (2024) produksi kubis di Sumatera Selatan tahun 2023 sebesar 4,920 ton, produksi sawi sebesar 4,093 ton, dan produksi wortel sebesar 1,943 ton dengan tingkat limbah mencapai 23-30% karena tingginya angka produksi sayuran akan berpengaruh terhadap tingkat limbah yang dihasilkan. Berdasarkan laporan Bui *et al* (2020), limbah kubis dihasilkan sebesar 55,5% dari total produk panen tanaman kubis. Menurut Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SISPN) Sumatera Selatan (2024), menunjukkan bahwa Kabupaten Ogan Ilir memproduksi limbah pasar mencapai 21,09 ton dan 25-30% berasal dari limbah sawi. Sementara itu pemanenan wortel menghasilkan limbah sebanyak 25-30% dari total panen (Kee *et al.*, 2021). Limbah organik pasar seperti kubis, sawi, dan wortel dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pakan ternak, hal ini disebabkan karena harganya yang murah, ketersediaan melimpah, serta tidak bersaing dengan manusia (Wolayan *et al.*, 2019).

Limbah kubis, sawi, dan wortel memiliki kandungan nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pakan ternak. Kandungan nutrisi dalam limbah kubis yaitu protein kasar 22,47%, lemak kasar 3,05%, serat kasar 12,09%, bahan kering 10,22%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen 34,96% (Sugara, 2020). Limbah sawi putih memiliki kandungan zat-zat makanan dan energi, yaitu bahan

kering 89,78%, protein kasar 26,33%, lemak 2.84%, abu 20,22%, serat kasar 16.79%, BETN 23,60% (Manggalep *et al.*, 2017). Wortel memiliki kandungan nutrisi penting, antara lain  $\beta$ -karoten, Vitamin C 6 mg, Vitamin E 0,66 mg, serta Mineral kalsium (Ca) 33-55 mg dan fosfor (P) 35-43 mg (Olalude *et al.*, 2015). Limbah kubis dan sawi memiliki kadar air yang tinggi sehingga menyebabkan limbah tersebut menjadi lebih mudah busuk. Solusi untuk permasalahan pada limbah tersebut yaitu dengan mengolah limbah dengan teknologi pengolahan pakan (Sugara, 2020). Adapun teknologi pengolahan pakan yang dapat digunakan yakni dengan pembuatan silase.

Teknologi silase merupakan metode yang digunakan untuk memperpanjang dan mempertahankan nilai nutrisi hijauan pakan ternak dengan prinsip mempertahankan kondisi anaerob melalui pemadatan bahan silase (Ruhayat *et al.*, 2020). Kondisi anaerob akan membuat bakteri asam laktat dengan mudah mengubah bahan organik, maka proses ensilase yang lebih lama akan menghasilkan lebih banyak bakteri asam laktat sehingga tercipta kondisi suasana asam di dalam silo (Dianingtyas *et al.*, 2023). Meningkatnya kualitas silase dapat dilakukan dengan pemberian berbagai inokulan seperti sumber karbohidrat mudah larut dalam air. Tepung jagung merupakan salah satu bahan tambahan yang berperan sebagai sumber karbohidrat larut air untuk sumber energi bakteri asam laktat yang berperan dalam proses ensilase (Fridarti, 2021). Selain tepung jagung, terdapat garam yang berfungsi untuk mengatur aktivitas mikroba, menstabilkan pH, dan meningkatkan mutu kimia dan organoleptik (Juliarsi dan Werdiningsih, 2018).

Berdasarkan uraian diatas potensi dari silase limbah kubis, sawi, dan wortel yang diberi campuran tepung jagung sebagai pakan ternak cukup besar. Kombinasi silase dari limbah sayuran dan wortel dengan tepung jagung dan garam belum banyak dilaporkan. Untuk menjadi langkah awal untuk mengetahui kualitas dari silase yang baik, maka dilakukan penelitian mengenai kualitas fisik silase limbah kubis (*Brassica oleracea*), limbah sawi (*Brassica pekinensis* l) dengan penambahan persentase limbah wortel (*Daucus carrota* l) yang berbeda.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan persentase limbah wortel yang berbeda terhadap kualitas fisik silase limbah kubis dan sawi.

## **1.3. Hipotesis**

Diduga dengan penambahan limbah wortel yang semakin tinggi pada silase limbah kubis dan sawi, dapat meningkatkan nilai kualitas fisik silase yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPAT] Bahan Pakan Asal Tumbuhan. 2022. Produksi pakan ternak nasional 2022-2023. Bahan Pakan Asal Tumbuhan.  
<https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/21246>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi kubis menurut Provinsi Sumatera Selatan. Badan Pusat Statistika.  
<https://sumsel.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/e89a49138ffef974b573bc4c/provinsi-sumatera-selatan-dalam-angka-2023.html>.
- [SIPSN] Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. 2024. Produksi Limbah Pasar Menurut Kabupaten Ogan Ilir. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. <https://sipsn.kemenlh.go.id/sipsn>
- Adelina, T., Juliantoni, J., Harahap, A. E., Ali, A. dan Anyanur, M. R. 2024. Penambahan berbagai konsentrat pada silase limbah kol dan sawi terhadap nilai fisik, ph dan jumlah populasi bakteri asam laktat. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(4), 148-155.
- Aglazziyah, 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(3), 156-166.
- Agustina, A., Hidayati, N. dan Susanti, P. 2019. Penetapan kadar  $\beta$ -karoten pada wortel (*Daucus Carota*, L) Mentah dan wortel rebus dengan spektrofotometri visibel. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. (1), 7-13.
- Ahyanur, M. R. 2023. *Kualitas fisik dan mikrobiologi silase limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan berbagai aditif berbeda*. Doctoral Dissertation. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- 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.
- Asta, C. R. A. 2018. *Pengaruh pemberian pakan basah berbagai warna terhadap pbb, konsumsi pakan dan konversi pakan ayam pedaging periode starter*. Doctoral Dissertation. Universitas Brawijaya.
- Azizah, N. H., Ayuningsih, B., dan Susilawati, I. 2020. Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1), 9-13.

- Bui, S., Lawa, E. D. W., Enawati, L. S. dan Lazarus, E. J. L. 2020. Efek pemanfaatan limbah kubis (*Brassica oleracea*) dalam ransum terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik, dan *neutral detergent fiber* (NDF) ransum ternak kambing kacang. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(4), 1078-1087.
- Chalistry VD, Utomo R, Bachruddin Z. 2017. Pengaruh penambahan molasses *lactobacillus plantarum*, *trichoderma viride* dan campurannya terhadap kualitas silase total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*. 41(4), 431- 438.
- Collins, M., dan K.J. Moore. 2018. Chapter 17: Preservation of forage as hay and silage. In: Forages, Vol. I: *An Introduction to Grassland Agriculture*, 7<sup>th</sup> Edition. Edited by Collins, M., C.J. Nelson., K.J. Moore, and R.F Barnes. John Wiley and Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030. USA.
- Dianingtyas, B. D., Mukmin, A., dan Saputra, I. D. 2023. Pengaruh dosis molases dan waktu ensilase terhadap kualitas fisik silase ransum komplit limbah tanaman jagung. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 8(1), 15-20.
- Elferink, S. J. W. H. O., Driehuis, F., Gottschal, J. C., dan Spoelstra, S. F. 2010. Silage fermentation processes and their manipulation. In *FAO Electronic Conference on Tropical Silage*. 2–4.
- Ferrero, F., Tabacco, E., Piano, S., Casale, M. dan Borreani, G. 2021. Temperature during conservation in laboratory silos affects fermentation profile and aerobic stability of corn silage treated with *Lactobacillus Buchneri*, *Lactobacillus Hilgardii*, and Their Combination. *Journal of Dairy Science*, 104(2), 1696-1713.
- Febrina, D. 2022. Pengaruh penambahan aditif tanin chestnut terhadap kualitas silase kelobot jagung (*Zea mays*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 5(1).
- Felly, S., dan Kardaya, D. 2011. Evaluasi kualitas silase limbah sayuran pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian*, 2(2), 117-124.
- Fiqri, M. Y. A., Raharjo, S. dan Iswahyudi, C. 2024. Perancangan alat monitor suhu drum silase untuk meninatkan kualitas fermentasi pakan ternak. *Jurnal Jarkom*, 12(01), 36-42.
- Fitriawaty, F., Rahmi, H., Nurhafsah, N., Andriani, I. dan Fitrahtunnisa, F. 2020. Kualitas fisik dan kandungan protein kasar silase kulit buah kakao berbeda klon sebagai pakan ternak. *Jurnal Galung Tropika*, 9(2), 147-153.
- Fridarti, F. 2021. Pengaruh aditif tepung jagung dan fraksi hijauan jagung (*Zea mays L.*) pada silase terhadap kandungan (bahan kering, bahan organik, dan kadar air). *Jurnal Embrio*, 13(2), 20-30.

- Hadi, S. 2024. Evaluasi Konsumsi Pakan dan Kecukupan Nutrien Sapi Pejantan Berbagai Bangsa di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Doctoral dissertation* Institut Pertanian Bogor.
- Harahap, A. E., Rusdi, M. dan Elfawati, E. 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.
- Harahap, A. E., Ali, A., Adelina, T., Mucra, D. A., dan Ramadani, D. 2023. Sifat fisik wafer berbahan silase limbah sayur kol dengan jenis kemasan dan komposisi konsentrat yang berbeda. *Buletin Peternakan Tropis*. 2.(1): 54-61
- Hasanah, N., Eko, A, P., Erfan, K., Nurkholis, N. dan Nining, H. 2022. Pengaruh imbalan dedak padi dan polard sebagai aditif terhadap kualitas fisik silase rumput odot. In: *Proceeding Conference of Applied Animal Science Series*, 3. November 2022. Jember, Jawa Timur, 157-6.
- Herlinae, H., Yemima, Y., dan Rumiasih, R. 2015. Pengaruh aditif EM4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 4(1), 27-30.
- Herlinae, H. 2015. Karakteristik fisik silase campuran daun ubikayu (*Manihot esculenta*) dan rumput Kumpai (*Hymenachne amplexicaulis*). *Journal Of Tropical Animal Science*, 4(2), 80-83.
- Hynd. 2019. *Animal nutrition from theory to practice*. USA: CABI Publisher.
- Isnawiyah, I., Sudjoni, M. N., dan Rianti, T. S. M. 2023. Analisis pendapatan usahatani dan pemasaran sayuran kubis di desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 1(02).
- Juliarsi, M., dan Werdiningsih, W. 2018. Pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap mutu sambal masin Khas Sumbawa. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 1-11.
- Kee S. H., Chiongson, J. B. V., Saludes, J. P., Vigneswari, S., Ramakrishna, S, dan Bhubalan, K. 2021. Bioconversion of agro-industry sourced biowaste into biomaterials via microbial factories–A viable domain of circular economy. *Environmental Pollution*. 271, 116 - 311.
- Kojo, R. M., Rustandi, D., Tulung, Y. R. L. dan Malalantang, S. S. 2015. Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*pennisetum purpureum*cv. hawaii). *Zootec*, 35(1), 21-29.

- Kurniawan, D., Erwanto dan F. Fathul. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4), 191-195.
- Landupari, M., Foekh, A. H. B. dan Utami, K. B. 2020. Pembuatan silase rumput gajah odot (*Pennisetum Purpureum* Cv. *Mott*) dengan penambahan berbagai dosis molasses. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(2), 249-253.
- Lapui, A. R., Nopriani, U. dan Mongi, H. 2021. Analisis kandungan nutrisi tepung jagung (*Zea mays* Lam) dari Desa Uedele Kecamatan Tojo Kabupaten Tojo Una-Una untuk pakan ternak. *Agropet*, 18(2), 42-46.
- Li, X., Chen, F., Wang, X., Sun, L., Guo, L., Xiong, Y. dan Ni, K. 2021. Impacts of low temperature and ensiling period on the bacterial community of oat silage by SMRT. *Microorganisms*, 9(2), 274.
- Lyimo, B. J., Mtengeti, E. J., Urio, N. A., dan Ndemanisho, E. E. 2016. Effect of fodder grass species, wilting and ensiled amount in shopping plastic bags on silage quality. *Livestock Research for Rural Development*, 28(8).
- Maefefa, N. C. 2023. Kualitas fisik dan kimia silase jerami padi yang dibuat dengan penambahan aditif tepung porang (*Amorphophallus muelleri*). *Journal Animal Science*, 8(3), 83-88.
- Mahgoub, O., Kadim, I., ElTahir, Y., Al-Lawatia, S. dan Al-Ismaili, A. 2018. Nutritional value of vegetable wastes as livestock feed. *Sultan Qaboos University Journal for Science*, 23(2), 78.
- Mangelep, C., Wolayan, F. R., Imbar, M. R., dan Untu, I. M. 2017. Penggantian sebagian pakan dengan tepung limbah sawi putih (*Brassica Pekinensis* L) Terhadap Performans Broiler. *Zootec*, 37(1), 8-14.
- Mauludyani, A. V. R., Pratinda, W. N. A. S., Ramdan, A. M., Yusuf, A. M., Ipangka, I., Sulaeman, M. S. dan Palisu, V. H. 2021. Pelatihan pembuatan pakan fermentasi di desa Muaradua Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(Khusus 1), 11-19.
- McDonald, P., R.A. Edwards., J.F.D. Greenhalgh., C.A. Morgan., L.A. Sinclair, dan R.G. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition 8<sup>th</sup> Edn*. Pearson. Singapore.
- Mulyani. S. 2022. *Kualitas fisik dan nutrisi silase batang pisang (Musa paradisiaca) dengan penambahan level tepung jagung dan lama fermentasi berbeda*, Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

- Mushollaeni, W., dan Fitasari, E. 2021. Pemanfaatan limbah sayur dalam formulasi ransum ayam broiler. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(1), 29-37.
- Mustika, L. M. dan Hartutik, H. 2021. Kualitas silase tebon jagung (*Zea Mays L.*) dengan penambahan berbagai bahan aditif ditinjau dari kandungan nutrisi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 55-59.
- Nahak, O. R., Tahuk, P. K., Bira, G. F., Bere, A., dan Riberu, H. 2019. Pengaruh penggunaan jenis aditif yang berbeda terhadap kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum (*Shorgum bicolor L.*) Moench. *Journal Animal Science*, 4(1), 3-5.
- Nurfitriani, R. A., Muhamad, N., Andriani, M., dan Hasanah, N. 2021. Perbaikan manajemen pakan silase untuk keberlanjutan usaha peternakan sapi di era new normal pada kelompok ternak Bago Mulyo. *Journal of Community Development*, 1(2), 78-82.
- Nurlela, N., Azizah, M. dan Suwarnata, A. A. E. 2021. Edukasi tentang pangan fungsional berbasis pangan lokal: porang dan jagung. *Logista*, 5(2), 241-248.
- Nuryanti, N. 2018. Studi kelayakan kadar air, abu, protein, dan kadmium (Cd) Pada sayuran di pasar sunter, jakarta utara sebagai bahan suplemen makanan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(2), 111-123.
- Olalude, C.B., F. O. Oyedeji. dan A.M. Adegboyega. 2015. Physicochemical analysis of *Daucus carota* (carrot) juice for possible industrial applications. *Journal of Applied Chemistry*. 8(8):110-113.
- Pasi, M. S., Kolo, Y., Tae, A. V., frengky Obe, L., Naikofi, K. I. dan Pareira, M. S. 2023. Pemberdayaan kelompok tani nek'ana melalui pelatihan pembuatan pakan silase di desa salu kecamatan miomaffo barat kabupaten timor tengah utara. *Jurnal Umum Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 24-28.
- Prasetyo, T. B. 2019. Pembuatan pakan ternak fermentasi (silase). *SWADAYA: Indonesian Journal of Community Empowerment*, 1(01), 48-54.
- Prasetyo, T. J., Mahfudz, L. D. dan Ismadi, V. 2017. *Pengaruh penggunaan tepung wortel (daucus carota l) dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein dan kalsium pada ayam broiler*. Doctoral Dissertation. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro.
- Pramadana, I., Syahrir, S., dan Arifuddin, M. S. 2024. The effect of fermented rice bran of the silage of cow's rumen with different storage time on the physical quality, ph and nutrient content of silage. *Mitra Sains*, 12(1), 1-15.

- Purnama, P. P. 2018. *Perbandingan karakteristik fisik silase rumput kumpai tembaga (Hymenachne acutigluma) yang diinokulasi dengan EM-4, cairan rumen dan air cucian beras*, Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Rahmawati, I., Widjaja, N., Nurjannah, S., Suryanah, S., dan Permana, H. 2024. Uji organoleptik, jamur, dan pH silase rumput pakchong yang diberi suplemen organik cair herbal. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 112-119.
- Rostini, T. 2014. Kualitas kumpai minyak (*Hymenache Amplexicaulis Haes*) dan kumpai batu (*Ischaemum Polystachyum J Presl*) yang diensilase dengan ekstrak rumput fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional*. Bogor.
- Ruhyat, R., Indrawati, D., Indrawati, E. dan Siami, L. 2020. Pemberdayaan masyarakat melalui sistem pertanian terpadu di desa Cibodas kecamatan Pasir Jambu, kabupaten Bandung. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 97-104.
- Rukana. 2014. Karakteristik fisik silase jerami jagung (*Zea Mays*) dengan lama fermentasi dan level molases yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 11(2), 64-68.
- Sadarman, S., Febriana, D., Wahyono, T., Qomariyah, N., Nurfitriani, R.A., Mursid, S. dan Adli, D. N. 2022. Pengaruh penambahan aditif tanin chestnut terhadap kualitas silase kelobot jagung (*Zea mays*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1), 37-44.
- Sandi, S., Laconi, E. B., Sudarman, A., Wiryawan, K.G. dan Mangundjaja, D., 2010. Kualitas nutrisi silase berbahan baku singkong yang diberi enzim cairan rumen sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*, 33(1), 25-25.
- Sayuti, M., Ilham, F. dan Erwin Nugroho, T.A. 2019. Pembuatan silase berbahan dasar biomasa tanaman jagung. *Jurnal Pengabdian dan Masyarakat*. 3(2), 299-307.
- Septiawan, R. D., Ezward, C., dan Haitami, A.H. 2022. Produksi tanaman kubis (*Brassica Oleracea L.*) dan tomat (*Solanum Lycopersicum*) pada sistem tumpang sari dengan pemberian POC urine sapi. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 7(2), 89-98.
- Sharma, H. K. dan Kumar, N. 2017. Utilization of carrot pomace. In N. K. S. dan P. S.Riar (Eds), *Food Processing By-Products and Their Utilization*, 207-229.
- Silalahi, H., Sangadji, I., dan Fredriksz, S. 2023. Quality of pakchong grass silage (*Crimson Pennywort Cv. Thailand*) with the addition of different of molasses as ruminant feed. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(1), 202-209.

- Sugara, A. dan Ryanto, I. 2020. Pengaruh penggunaan limbah kubis dalam silase ransum komplit berbasis limbah tebu terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan VFA Secara *In-Vitro*. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 20(1), 10-16.
- Sumarsih, M. 2015. Pengaruh bakteri asam laktat sebagai starter pada proses ensilase. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 13(2), 171-176.
- Sutaryono, Y. A. 2023. Karakteristik fisik, kandungan bahan kering, bahan organik dan protein kasar silase campuran jerami jagung dan daun turi (*Sesbania grandiflora*) dengan aditif stimulan molases. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 9(2), 70-80.
- Syafi'i dan Riszqina. 2017. Kualitas silase rumput gajah dengan bahan pengawet dedak padi dan tepung gaplek. *MADURANCH*. 2(2).
- Tahir, M., Damayanti, A. P., Adjis, M. A., dan Sarjuni, S. 2023. Performa produksi dan kualitas telur burung puyuh yang diberi tepung wortel (*Daucus carota L.*) sebagai sumber  $\beta$ -karotein alami dalam ransum. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 8(1).
- Utami, H.M., Harjono, Sutaryono, Y.A., dan Yanuariyanto, O. 2024. *Karakteristik Fisik dan Kimia Silase Beberapa Jenis Rumput dengan Lama Pelayuan Yang Berbeda*. Skripsi. Universitas Mataram.
- Utomo, D. S., Hendarto, E., dan Widiyastuti, T. 2021. Pengaruh berbagai macam dan dosis bahan tambahan terhadap kadar bahan kering dan asam laktat silase rumput padang golf. *Journal of Animal Science and Technology*, 3(3).
- Wahyudi, Ahmad. 2019. *Silase Fermentasi Hijauan dan Pakan Komplit Ruminansia*. Malang. UMMPress.
- Wardana, I., Erwanto, E., Farda, F. T., Muhtarudin, M. dan 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.
- Wati, W. S., Mashudi, M. dan 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(1), 45-53.
- Widiarso, B. P., Afifah, N. N., dan Perdinan, A. 2023. Pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* dengan level yang berbeda terhadap kualitas organoleptik, pH dan kandungan nutrien silase limbah sayur kol (*Brassica oleracea L. var. capitata L.*). *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 5(2), 177-194.

- Wiguna, I., Patty, C. dan Fredriksz, S. 2024. Kualitas fisik silase jerami padi dengan penambahan dosis EM4 yang berbeda sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 3(1), 127-133.
- Wilkins, R. J., 1988. The Preservation of Forage In: E. R. Orskov (Ed.). *Feed Science*. Elsevier Science Publisher BV. Amsterdam.
- Wolayan, F., Tulung, Y., Bagau, B., Liwe, H. dan Untu, I., 2019. Silase limbah organik pasar sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Pastura*, 7(1), 52.
- Yuvita, D., Mustabi, J. dan Asriany, A. 2020. Pengujian karakteristik dan kandungan lemak kasar silase pakan komplit yang berbahan dasar eceng gondok (*Eichornia Crassipes*) dengan lama fermentasi yang berbeda. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 14(2).
- Yuwinancy, M., Novieta, I. D., dan Irmayani, I. 2024. Konsumsi dan pertambahan berat badan ayam broiler (*Gallus Domesticus*) yang diberi tepung limbah wortel (*Daucus Carota L*) dengan level berbeda. *Journal Gallus Gallus*, 2(2), 19-27.
- Zakariah, M. A., R. Utomo. dan Z. Bacruddin. 2015. Pengaruh inokulum campuran *Lactobacillus Plantarum* dan *Saccharomyces Cerevisiae* terhadap kualitas organoleptik, fisik, dan kimia silase kulit buah kakao. *Buletin Peternakan*. 39(1), 1-8.
- Zuliansyah, F., Muhtarudin, M., Sutrisna, R. dan Liman, L. 2023. Pengaruh umur potong dan penambahan zat aditive yang berbeda pada kualitas silase rumput pakchong (*Pennisetum purpuruem X P. americanum*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 7(2), 141-146.