

**PENGARUH PENAMBAHAN MOLASSES DAN TEPUNG GAPLEK
TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK,
NILAI pH, DAN UJI ORGANOLEPTIK SILASE KULIT BUAH KAKAO**

Skripsi

Oleh

Aulia Faradilla Azhari

2114241028



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN *MOLASSES* DAN TEPUNG GAPLEK TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, NILAI pH, DAN UJI ORGANOLEPTIK SILASE KULIT BUAH KAKAO

Oleh

Aulia Faradilla Azhari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik dari pemberian *molasses*, tepung gaplek, dan campuran *molasses* tepung gaplek terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan uji organoleptik silase kulit buah kakao. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2025--Maret 2025 di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0: tanpa penambahan *molasses* dan tepung gaplek, P1: penambahan 10% *molasses* pada silase kulit kakao, P2: penambahan 10% tepung gaplek pada silase kulit kakao, P3: penambahan 5% *molasses* + 5% tepung gaplek pada silase kulit kakao. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Analisis Ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan 10% *molasses*, 10% Tepung gaplek, dan kombinasi 5% *molasses* + 5% tepung gaplek pada silase kulit buah kakao tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap uji organoleptik, serta berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, dan nilai pH. Hasil terbaik pada kandungan bahan kering dan bahan organik berdasarkan uji BNT yaitu pada perlakuan tepung gaplek 10%, sedangkan hasil terbaik pada nilai pH berdasarkan uji BNT yaitu pada perlakuan *molasses* 10%.

Kata Kunci : Bahan kering, bahan organik, nilai pH, uji organoleptik, silase kulit buah kakao, *molasses*, tepung gaplek

ABSTRACT

THE EFFECT OF *MOLASSES* AND CASSAVA MEAL ADDITION ON DRY MATTER CONTENT, ORGANIC MATTER, pH VALUE, AND ORGANOLEPTIC TEST OF COCOA POD HUSK SILAGE

By

Aulia Faradilla Azhari

This study aimed to determine the best treatment among the application of *molasses*, cassava meal, and a combination of *molasses* and cassava meal on the dry matter, organic matter, pH value, and organoleptic test of cocoa pod husk silage. The research was conducted from February 2025 to March 2025 at the Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Lampung, specifically in the Laboratory of Animal Physiology and Reproduction and the Laboratory of Animal Nutrition and Feed. The study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. The treatments were: P0: no addition of *molasses* and cassava meal, P1: addition of 10% *molasses* to cocoa pod husk silage, P2: addition of 10% cassava flour to cocoa pod husk silage, P3: addition of 5% *molasses* + 5% cassava meal to cocoa pod husk silage. The obtained data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the addition of 10% *molasses*, 10% cassava meal, and a combination of 5% *molasses* + 5% cassava meal to cocoa pod husk silage had no significant effect ($P > 0.05$) on organoleptic test, but had a significant effect ($P < 0.05$) on dry matter, organic matter and pH value. The best results for dry matter and organic matter contents based on LSD test were found in the 10% cassava flour treatment, while the best result for pH value based on LSD test was found in the treatment with 10% *molasses*.

Keywords: Dry matter, organic matter, pH value, organoleptic test, cocoa pod husk silage, *molasses*, cassava meal

**PENGARUH PENAMBAHAN MOLASSES DAN TEPUNG GAPLEK
TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK,
NILAI pH, DAN UJI ORGANOLEPTIK SILASE KULIT BUAH KAKAO**

Oleh

AULIA FARADILLA AZHARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul

: **PENGARUH PENAMBAHAN *MOLASSES*
DAN TEPUNG GAPLEK TERHADAP
KANDUNGAN BAHAN KERING, BAHAN
ORGANIK, NILAI pH, DAN UJI
ORGANOLEPTIK SILASE KULIT KAKAO**

Nama

: **Aulia Faradilla Aghari**

NPM

: 2114241028

Jurusan

: **Peternakan**

Fakultas

: **Pertanian**

Universitas

: **Universitas Lampung**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Ir. Syahrio Tantalo, M.P.
NIP. 196106061986031004

Pembimbing Anggota

Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.
NIP. 199304182022032013

Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.
NIP. 196706031993031002

MENGESAHKAN

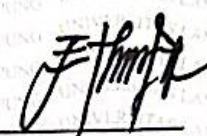
1. Tim Penguji
Ketua

: Ir. Syahrrio Tantal, M.P.



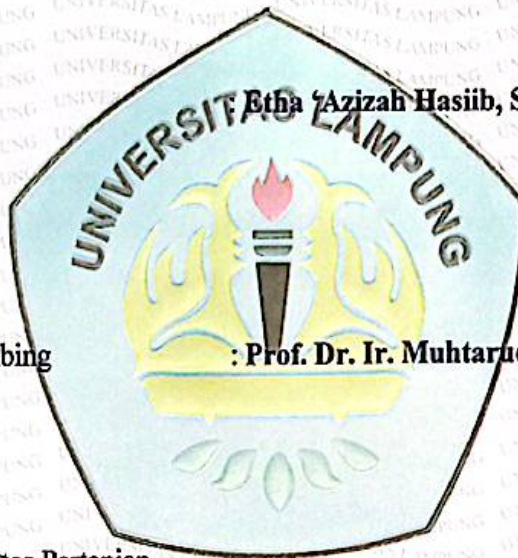
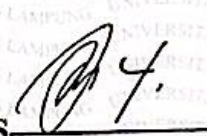
Sekretaris

: Etha Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.



Penguji
Bukan Pembimbing

: Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP.196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 Juni 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Aulia Faradilla Azhari
NPM : 2114241028
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Penambahan *Molasses* dan Tepung Gaplek terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Nilai pH, dan Uji Organoleptik Silase Kulit Buah Kakao" tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 Juni 2025
Yang membuat pernyataan,



Aulia Faradilla Azhari
NPM 2114241028

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Lampung Utara pada 03 September 2003 dengan nama lengkap Aulia Faradilla Azhari. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Azhari Helmi (almarhum) dan Ibu Suharmi. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 06 Kelapa Tujuh, Lampung Utara pada 2009--2015, sekolah menengah pertama di SMPN 07 Kotabumi, Lampung Utara pada 2015--2018, sekolah menengah atas di SMAN 03 Kotabumi pada 2018--2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Universitas Lampung, Bandar Lampung pada 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Selama masa studi penulis pernah menjadi asisten dosen di mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah Agroindustri. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sumber Jaya, Kecamatan Gedung Aji Baru, Kabupaten Tulang Bawang pada Januari 2024--Februari 2024, dan melaksanakan praktik umum di Slamet Susy *Farm*, Kecamatan Maguwoharjo, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada Juli 2024--Agustus 2024.

MOTTO

"Tuhan tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(QS. Al-Baqarah: 286)

"Wahai orang-orang yang beriman! Bersabarlah, dan kuatkanlah kesabaranmu"

(QS. Ali Imran : 200)

"They said, 'You gotta fake it 'till you make it' and I did."

(Taylor Swift)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, berkat, hidayah, serta kekuatan-Nya kepadaku, kedua orang tuaku, keluargaku, dan teman-teman yang telah mendukung sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

Ku persembahkan sebuah karya sederhana ini dengan penuh cinta dan rasa hormat kepada orang-orang yang sangat kusayangi terutama ibuku, perempuan terkuat dalam hidupku. Terimakasih atas cinta yang tidak pernah habis, pengorbanan yang tidak pernah ibu hitung, serta doa-doa yang menjadi tiang kokoh dalam setiap langkah hidupku. Terimakasih telah menjadi alasan aku kuat, bahkan saat aku sendiri merasa tidak mampu.

Almarhum ayahanda yang namanya selalu kusebut dalam setiap doa, terimakasih untuk nilai-nilai kehidupan yang kini menjadi bekalku dalam menggapai mimpi, skripsi ini kupersembahkan untukmu, buah dari tekad yang tidak pernah padam sejak kepergianmu.

Kakak, Abang, keluarga besar, serta sahabat-sahabatku untuk semua doa, ilmu, dukungan, dan kebersamaan yang menjadi bagian dari proses ini.

Serta

Seluruh dosen dan institusi yang telah memberikan banyak ilmu, serta turut membentuk karakter pribadi menjadi lebih baik.

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Molasses* dan Tepung Gaplek Terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Nilai pH dan Uji Organoleptik Silase Kulit Buah Kakao”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang membantu dan membimbing.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
4. Bapak Siswanto.S.Pt.,M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah memberi bimbingan dan nasehat, kepada penulis;
5. Bapak Ir. Syahrrio Tantalo, M.P., selaku Pembimbing Utama atas nasehat, bimbingan, arahan, bantuan, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
6. Ibu Etha ‘Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc., selaku pembimbing anggota bimbingan, atas arahan, bantuan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S selaku Pembahas atas arahan, bantuan, motivasi, dan saran kepada penulis;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Unila atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
9. Ketua laboratorium beserta staf yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian;

10. Ayahanda tercinta alm. Azhari Helmi dan Ibu Suharmi yang namanya selalu penulis sebut dalam setiap doa, terimakasih atas cinta yang tidak bersyarat, pengorbanan yang tidak dapat dibalas dengan apapun, serta doa-doa lirih ibu setiap malam;
10. Kakak Rahma Khoirunnisa dan Abang M. Fadhil Azhari tersayang, atas segala dukungan,doa, canda tawa, serta pengorbanan baik dari segi tenaga, pikiran, maupun materi;
11. Zulfa Dinning dan Dina selaku teman satu tim atas perjuangan, dukungan, bantuannya selama melaksanakan penelitian hingga pembuatan skripsi;
12. Sahabat terbaikku, Sabrina dan Cerennisa yang setia menemani penulis sejak sekolah sampai masa perkuliahan, terimakasih atas dukungan, kritik, canda tawa serta selalu siap mendengar keluh kesahku selama bertahun-tahun;
13. Tesa, Anisa, Rimalia, Rere, Pece, Hisnaeni, Lutvi, Fitra, Anjar, Anatasya, Anantasyifa, Dewi dan Yasanoya yang selalu memberikan dukungan serta canda tawa selama masa perkuliahan;
14. Sahabat kos, Cerennisa, Fadia, Hafifah, Ame dan Tesa atas doa, bantuan,kritik, saran, rasa kekeluargaan, serta canda tawa yang tidak ada habisnya;
15. Dillon, Kukuh, Rifki, Usamah, Farhan, Anam, Ambro, Edi, Deflin, Kevin, dan Aji atas bantuan selama penelitian, canda tawa, serta dukungan yang diberikan kepada penulis;
20. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan menuntun baik dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini;

Semoga semua bantuan, kasih sayang dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan limpahan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 17 Juni 2025
Penulis,

Aulia Faradilla Azhari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pakan	7
2.2 Kulit Kakao	8
2.3 <i>Molasses</i>	10
2.4 Tepung Gaplek	11
2.5 Silase	11
2.6 Bahan Kering.....	13
2.7 Bahan Organik	13
2.8 Uji Organoleptik.....	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.2.1 Alat penelitian	16
3.2.2. Bahan Penelitian	16

3.3 Rancangan Penelitian.....	17
3.4 Peubah yang Diamati	17
3.5 Prosedur Penelitian	17
3.5.1 Persiapan alat dan bahan.....	17
3.5.2 Pembuatan silase	17
3.5.3 Pembuatan silase dengan penambahan <i>molasses</i>	18
3.5.4 Pembuatan silase dengan penambahan tepung gaplek.....	18
3.5.5 Pembuatan silase dengan penambahan <i>molasses</i> dan tepung gaplek	18
3.5.6 Analisis bahan kering	19
3.5.7 Analisis bahan organik.....	19
3.5.8 Pengukuran pH.....	20
3.5.9 Uji organoleptik	21
3.6 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Pengaruh Penambahan <i>Molasses</i> dan Tepung Gaplek terhadap Kandungan Bahan Kering Kulit Kakao	22
4.2 Pengaruh Penambahan <i>Molasses</i> dan Tepung Gaplek terhadap Kandungan Bahan Organik Kulit Kakao	24
4.3 Pengaruh Penambahan <i>Molasses</i> dan Tepung Gaplek terhadap Nilai pH Silase Kulit Kakao	26
4.4 Pengaruh Penambahan <i>Molasses</i> dan Tepung Gaplek terhadap Uji Organoleptik Kulit Kakao.....	29
4.4.1 Warna.....	29
4.4.2 Aroma	30
4.4.3 Tekstur	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi nutrisi kulit kakao	9
2. Pengaruh perlakuan terhadap bahan kering silase kulit kakao.....	22
3. Pengaruh perlakuan terhadap bahan organik silase kulit kakao.....	24
4. Pengaruh perlakuan terhadap pH kulit kakao	27
5. Pengaruh perlakuan terhadap uji organoleptik warna silase kulit kakao	29
6. Pengaruh perlakuan terhadap uji organoleptik aroma silase kulit kakao	31
7. Pengaruh perlakuan terhadap uji organoleptik tekstur silase kulit kakao	32
8. Uji organoleptik warna.....	41
9. Uji organoleptik tekstur.....	42
10. Uji organoleptik aroma	43
11. Data hasil bahan kering.....	44
12. Analisis ragam uji bahan kering.....	45
13. Nilai BNT bahan kering	46
14. Kodifikasi bahan kering	46
15. Data hasil bahan organik.....	46
16. Analisis ragam uji bahan organik.....	48
17. Nilai BNT bahan organik	48
18. Kodifikasi bahan organik	48
19. Data hasil nilai pH.....	49
20. Analisis ragam uji nilai pH	50
21. Nilai BNT pH silase	51
22. Kodifikasi pH silase	51
23. Data hasil aroma silase.....	51
24. Analisis ragam uji aroma silase.....	52

25. Data hasil warna silase	53
26. Analisis ragam uji warna silase	54
27. Data hasil tekstur silase	55
28. Analisis ragam uji tekstur silase	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan	17
2. Pengambilan kulit kakao	57
3. Penyimpanan silase	57
4. Pembukaan silase 21 hari	57
5. Bentuk silase kulit kakao	57
6. Uji organoleptik	57
7. Pengeringan sampel	57
8. Analisis bahan kering	58
9. Analisis bahan organik	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberhasilan dalam usaha peternakan dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu faktor genetik, pakan, dan manajemen pengelolaan. Pakan memiliki peran yang penting dalam peternakan karena memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap keseluruhan biaya produksi dalam usaha peternakan (Samadi *et al.*, 2023). Selain itu, kualitas pakan sangat menentukan produktivitas dan kesehatan ternak, karena nutrisi yang memadai membantu pertumbuhan yang lebih optimal, pertumbuhan reproduksi, dan daya tahan ternak terhadap penyakit. Pemilihan pakan yang tepat dan seimbang tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga berdampak positif pada kualitas produk peternakan, seperti daging, dan susu.

Peningkatan penyediaan pakan alternatif sebagai sumber serat dan energi bagi ruminansia sangat diperlukan karena terbatasnya ketersediaan hijauan. Salah satu solusi dari masalah ini adalah dengan memanfaatkan limbah perkebunan yang berpotensi sebagai pengganti pakan konvensional, seperti kulit kakao yang memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Kakao (*Theobroma cacao L.*) menjadi salah satu komoditas unggulan perkebunan Indonesia yang mempunyai jumlah produksi yang sangat besar. Bagian kakao yang mempunyai nilai ekonomis adalah bijinya, sedangkan kulit buah yang merupakan limbah pengolahan dari biji kakao tidak dimanfaatkan. Kulit kakao dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan karena penggunaannya sangat terbatas dan kadang dibuang begitu saja tanpa penggunaan lebih lanjut (Erika, 2013).

Data Badan Pusat Statistik (2022) dan *International Cocoa Organization* (ICCO) yang memantau sektor kakao, produksi kakao di Indonesia berada pada peringkat ke-7 sebagai negara produsen kakao terbesar di dunia dengan jumlah 650,6 ton dan Lampung menyumbang 7,41% dari total produksi tersebut. Produksi limbah kulit kakao di Indonesia dari total produksi kakao sebesar 70--75% atau sekitar 455,4 hingga 487,95 ton pada tahun 2022. Produksi kakao di Indonesia pada tahun 2022 mengalami penurunan 5,46% dibandingkan dengan produksi tahun 2021. Penurunan ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kondisi cuaca yang tidak stabil serta gangguan hama dan penyakit tanaman kakao. Faktor-faktor ini berdampak pada kualitas dan kuantitas panen, sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi pasokan kakao di pasar domestik dan internasional.

Meskipun produksinya cukup melimpah, limbah kulit kakao memiliki beberapa kelemahan yaitu kandungan protein yang relatif rendah, sedangkan kandungan serat kasarnya cukup tinggi (Azti, 2010). Berdasarkan analisa kimia, limbah kakao mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, kulit buah kakao mengandung bahan kering 88%, bahan organik 55,70%, abu 10,80%, protein kasar 9,65%, lemak kasar 0,15%, dan serat kasar 33,90% (Rachmawaty *et al.*, 2017) Pengolahan lebih lanjut, seperti pembuatan silase dapat menjadi solusi untuk meningkatkan nilai nutrisinya. Langkah ini juga membantu memaksimalkan pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai sumber pakan alternatif yang berkelanjutan bagi ternak.

Terdapat berbagai cara untuk mengoptimalkan pemanfaatan kulit kakao serta mempertahankan kualitas dan kegunaannya, dengan menggunakan pengolahan secara fisik, kimia, dan biologis. Saat ini metode yang diterapkan adalah pengolahan kulit kakao dalam bentuk silase, yang termasuk dalam kategori biologis karena melibatkan fermentasi oleh mikroorganisme seperti bakteri asam laktat. Silase merupakan pakan ternak yang diawetkan melalui proses fermentasi anaerobik (tanpa oksigen) dengan bantuan mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat yang memecah bahan organik, sehingga lebih mudah dicerna oleh ternak. Kondisi anaerob tersebut akan mempercepat pertumbuhan bakteri anaerob yang akan membentuk asam laktat (Tira *et al.*, 2024).

Fungsi *molasses* adalah sumber energi bagi mikroba selama proses fermentasi. *Molasses* merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya, oleh karena itu *molasses* banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi yang cukup baik (Larangahan *et al.*, 2016). *Molasses* terdiri dari sebagian besar gula, asam amino dan mineral, bersifat asam dengan pH 4,5--5,6 dan kadar sukrosa yang bervariasi dari 25--40% (Hafizah *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penggunaan *molasses* dalam proses fermentasi silase dapat secara signifikan meningkatkan kualitas pakan ternak (Dhalika, 2021).

Penambahan tepung gaplek pada silase kulit kakao dapat meningkatkan kualitas fermentasi dalam silase. Tepung gaplek kaya akan karbohidrat dari pati, sehingga dapat digunakan dalam pembuatan silase untuk menyediakan sumber energi tambahan dan memperbaiki proses fermentasi. Kandungan karbohidrat dalam tepung gaplek mudah difermentasi menjadi asam laktat oleh bakteri fermentasi, sehingga membantu menciptakan lingkungan asam yang optimal, mempercepat fermentasi, dan menghambat pertumbuhan mikroba yang merugikan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui pengaruh pemberian *molasses*, tepung gaplek, dan campuran *molasses* tepung gaplek terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan uji organoleptik silase kulit kakao;
2. mengetahui perlakuan terbaik dari pemberian *molasses*, tepung gaplek, dan campuran *molasses* tepung gaplek terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan uji organoleptik silase kulit kakao.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. memberikan informasi kepada masyarakat bahwa limbah kulit kakao dapat dijadikan silase sebagai pakan alternatif untuk ternak;

2. memberikan informasi dan pengetahuan bagi mahasiswa bahwa terdapat pengaruh perlakuan dan perlakuan terbaik dari pemberian *molasses*, tepung gaplek, dan campuran *molasses* tepung gaplek terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan uji organoleptik silase kulit kakao.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi keberlangsungan usaha ternak sapi karena pakan menentukan tingkat produktivitas dan pertumbuhan ternak. Ketersediaan pakan yang memadai baik dari segi kuantitas maupun kualitas sangat menentukan tingkat keberhasilan usaha ternak (Rahman *et al.*, 2022). Pakan yang diberikan pada ternak harus memperhatikan ketersediaan dan efisiensi biaya, sehingga perlu adanya pemanfaatan limbah sebagai alternatif pakan ternak yang murah dan mudah dicari. Salah satu pemanfaatan limbah yang dapat digunakan sebagai pakan ternak adalah limbah kulit kakao (Fabiana, 2019).

Kulit kakao merupakan hasil samping perkebunan kakao yang tersedia secara melimpah dan telah banyak diteliti sebagai pakan pengganti berbagai ternak seperti unggas, babi, sapi dan kambing (Karda *et al.*, 2015). Kulit kakao memiliki kandungan gizi sebagai berikut : bahan kering 88%, *total digestible nutrient* 50,8%, kadar serat kasar 40%, kadar protein kasar 8% (Kamelia dan Fathurohman, 2017). Kadar air pada kakao sekitar 86 % dan kadar bahan organiknya sekitar 55,7% (Juradi *et al.*, 2019). Kulit kakao mengandung unsur zat kimia *theobromine* yang merupakan senyawa *alkaloid*, senyawa tersebut dapat menjadi racun jika diberikan secara berlebihan pada ternak. Solusi yang dapat meminimalisir kandungan *alkaloid* yaitu dengan melakukan fermentasi atau silase (Yulius, 2023).

Silase merupakan teknologi pengawetan hijauan segar dengan metode fermentasi dalam kondisi anaerob (Kondo *et al.*, 2016). Fermentasi silase melibatkan mikroorganisme, terutama bakteri asam laktat, yang berperan dalam menguraikan karbohidrat menjadi asam laktat. Senyawa ini penting untuk menurunkan pH dan menciptakan kondisi anaerob yang mengawetkan pakan. Oleh karena itu penambahan *molasses* dan tepung gaplek yang kaya akan karbohidrat sangat

bermanfaat dalam pembuatan silase. *Molasses* digunakan karena dapat menstimulasi perkembangan bakteri pada proses fermentasi dan menurunkan pH silase. Penambahan *molasses* pada silase dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat, meningkatkan kualitas silase dan menghindari berkurangnya bahan kering pada silase (Fathurrohman *et al.*, 2015). Selain itu, *molasses* juga menyediakan sumber energi yang diperlukan oleh mikroba selama fermentasi, sehingga mempercepat proses pengawetan dan meningkatkan daya cerna pakan. Kandungan nutrisi *molasses* yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% dan energi metabolis 2.280 kcal/kg (Larangahan *et al.*, 2016). Kandungan *water soluble carbohydrates* (WSC) dalam *molasses* bervariasi, tetapi umumnya berkisar antara 40% hingga 60% dari total kandungan gula. Penelitian Tasry *et al.* (2022), menunjukkan bahwa penambahan *molasses* 10% dapat menurunkan kadar serat kasar dalam silase kulit pisang kepok. Penurunan tersebut disebabkan oleh tingginya kandungan gula dalam *molasses* yang mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat, yang berperan dalam fermentasi dan penguraian serat menjadi molekul yang lebih sederhana. Pemberian *molasses* 10% dapat menurunkan pH silase rumput ruzi, yang merupakan indikator penting dari kualitas silase. Penelitian menunjukkan bahwa silase rumput ruzi dengan penambahan *molasses* 10% memiliki kadar BK yang lebih tinggi dibandingkan dengan silase tanpa *molasses* (Jihad, 2021). Penambahan *molasses* 5% + 5% urea dapat menurunkan NDF dan ADF, serta dapat meningkatkan kandungan hemiselulosa pada silase kulit kakao (Irwan, 2020).

Proses fermentasi melalui pembuatan silase menjadi solusi efektif untuk mengawetkan dan memperbaiki nilai gizi dari kulit kakao ini. Tepung gaplek dapat menjadi sumber tambahan karbohidrat mudah larut (*water soluble carbohydrate*) dalam proses pembuatan silase (Waluwandja *et al.*, 2023). Penelitian Alvianto *et al.* (2015) tentang penambahan tepung gaplek 10% dalam silase berpengaruh terhadap tekstur dan warna silase. Penambahan tepung gaplek dapat meningkatkan kualitas nutrisi silase limbah sayuran, termasuk peningkatan kadar bahan kering dan penurunan kadar serat kasar. Hal ini terjadi karena tepung gaplek memberikan sumber energi tambahan dan memfasilitasi degradasi

komponen serat oleh mikroba (Atika *et al.*, 2015). Akselerator fermentasi tepung gaplek yang ditambahkan dalam silase kulit kakao meningkatkan kualitas organoleptik meliputi bau dan tekstur, lebih baik dibandingkan dedak padi dan *molasses*. Penambahan tepung gaplek sebagai sumber karbohidrat terlarut pada silase dirasa cukup untuk pertumbuhan BAL yang terdapat pada silase untuk menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH silase kulit kakao (Zakariah *et al.*, 2015).

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh pemberian *molasses*, tepung gaplek, dan campuran *molasses* tepung gaplek terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan uji organoleptik silase kulit kakao;
2. terdapat perlakuan yang terbaik dari pemberian *molasses*, tepung gaplek, dan campuran *molasses* tepung gaplek terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan uji organoleptik silase kulit kakao.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pakan

Pakan ternak adalah makanan ternak yang berasal dari rumput, termasuk kacang-kacangan, yang harus selalu tersedia dari segi kuantitas dan kualitas (Nurlaha *et al.*, 2014). Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting terkait dengan upaya meningkatkan produktivitas ternak terutama berkaitan dengan kecukupan suplai energi dan protein dari pakan (Samadi *et al.*, 2023). Pakan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan ternak baik untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan reproduksi (Sutowo *et al.*, 2016). Pakan ternak dianggap sebagai salah satu bahan pakan pokok dan terutama digunakan untuk peternakan ruminansia karena Hijauan Makanan Ternak adalah salah satu bahan pakan ternak yang penting dan memiliki manfaat yang signifikan bagi kehidupan dan kelangsungan hidup ternak (Amalyadi, 2024). Pakan merupakan biaya terbesar usaha peternakan. Oleh karena itu perlu dicari sumber-sumber pakan yang murah terutama berasal dari limbah pertanian (Samadi *et al.*, 2023). Penggunaan limbah sebagai pakan ternak bisa menghemat biaya dan juga mendukung peternakan yang ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah membantu mengurangi jumlah sampah dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Mayangsari *et al.*, 2021).

Bahan pakan yang berasal dari limbah tentunya perlu ditingkatkan kualitasnya salah satunya melalui proses fermentasi. Kualitas ketersediaan pakan secara berkesinambungan (*sustainable*) juga perlu diperhatikan terutama pada musim kemarau dimana ketersediaan pakan ternak sangat terbatas. Beberapa bahan pakan lokal dapat diolah melalui proses fermentasi apabila ketersediaan hijauan terbatas. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan silase (Samadi *et al.*, 2023).

2.2 Kulit Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L*) atau biasa kita sebut dengan coklat merupakan tanaman yang banyak ditemukan tumbuh di daerah tropis. Kakao secara umum adalah tumbuhan menyerbuk silang dan memiliki sistem inkompatibilitas sendiri. Buah tumbuh dari bunga yang diserbuki. Ukuran buah jauh lebih besar dari bunganya, dan berbentuk bulat hingga memanjang. Buah terdiri dari 5 daun buah dan memiliki ruang serta didalamnya terdapat biji. Warna buah berubah-ubah. Sewaktu muda berwarna hijau hingga ungu. Apabila masak kulit luar buah biasanya berwarna kuning (Kamelia dan Fathurohman, 2017). Buah kakao terdiri dari 75% kulit buah, 3% plasenta, 22% biji, dengan demikian semakin meningkatnya produksi biji kakao, mengakibatkan semakin meningkatnya kulit kakao yang terbuang (Rachmawaty *et al.*, 2017).

Kakao merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Bagian kakao yang mempunyai nilai ekonomis adalah bijinya, sedangkan kulit yang merupakan limbah pengolahan dari biji kakao tidak dimanfaatkan. Kulit kakao dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan karena penggunaannya sangat terbatas dan kadang dibuang begitu saja tanpa penggunaan lebih lanjut (Erika, 2013). Seluruh bagian tanaman kakao dapat dimanfaatkan sebagai produk yang mempunyai nilai ekonomis (Fabiana, 2019). Melihat potensi kandungan nutrisi yang dihasilkan dari kulit kakao, maka dapat dijadikan sebagai pakan ternak (Yulius *et al.*, 2023). Pemanfaatan kulit kakao belum maksimal padahal kulit kakao dapat dijadikan pakan alternatif pakan dalam bentuk silase (Mayangsari *et al.*, 2021). Fermentasi kulit kakao dapat mempertinggi daya cerna, menurunkan kandungan lignin, meningkatkan kadar protein, sehingga produktivitas ternak sapi meningkat (Karda *et al.*, 2015). Komposisi kandungan nutrisi pada kulit kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nutrisi kulit kakao

Komposisi	Kandungan Nutrien (%)
Bahan kering	88,00
Bahan organik	55,70
Kadar abu	10,80
Kadar Nitrogen	32,52
Kadar protein kasar	9,65
Kadar lemak kasar	0,15
Kadar serat kasar	33,90

Sumber : Rachmawaty *et al.* (2017)

Berdasarkan kandungan serat yang cukup tinggi serta keberadaan senyawa seperti lignin, tanin, dan *theobromine* dalam kulit kakao maka penggunaannya sebagai bahan pakan ternak memerlukan pengolahan terlebih dahulu. Beragam metode dapat diterapkan dalam pengolahan limbah pertanian seperti kulit kakao, di antaranya adalah proses fermentasi, amoniasi, dan silase. Masing-masing metode pengolahan tersebut memiliki efektivitas yang berbeda-beda dalam meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna bahan, tergantung pada karakteristik bahan yang digunakan serta kondisi pengolahan yang diterapkan (Puastuti dan Yulistiani, 2017).

Fabiana (2019), menjelaskan bahwa sebelum digunakan sebagai pakan ternak, kulit kakao sebaiknya difermentasikan terlebih dahulu. Proses ini bertujuan untuk menurunkan kadar lignin yang dikenal sulit dicerna oleh sistem pencernaan ternak. Selain itu, fermentasi juga berperan dalam meningkatkan kualitas kandungan nutrisi yang terdapat dalam kulit kakao, sehingga lebih bermanfaat bagi kebutuhan ternak. Namun demikian, penggunaannya tetap harus dibatasi dalam konsentrasi tertentu karena kulit kakao mengandung senyawa antinutrisi berupa *theobromine* yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan ternak jika diberikan dalam jumlah berlebihan.

2.3 Molasses

Molasses atau tetes tebu adalah limbah dari industri pengolahan tebu menjadi gula yang berbentuk cairan kental berwarna coklat gelap (Larangahen *et al.*, 2016).

Molasses telah banyak digunakan sebagai salah satu bahan penyusun ransum dengan kandungan nutrisi yang cukup baik (Wuysang *et al.*, 2016). Kandungan nutrisi *molasses* yaitu kadar air 23%, bahan kering (BK) 77%, protein kasar (PK) 4,2%, lemak kasar (LK) 0,2%, serat kasar (SK) 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% dan energi metabolis 2.280 kcal/kg (Larangahen *et al.*, 2016).

Proses penambahan *molasses* dan suplemen organik cair (SOC) dapat mempermudah dan mempercepat proses fermentasi pakan ternak. Kegiatan ini sangat diperlukan untuk peternak sebagai solusi kekurangan pakan di musim kemarau dan kelebihan pakan di musim penghujan (Patimah *et al.*, 2020).

Penggunaan *molasses* sebagai imbuhan pakan dalam pembuatan silase sangat bermanfaat karena molases merupakan sumber WSC (*water soluble carbohydrate*). Ketersediaan karbohidrat terlarut ini mampu mengoptimalkan proses ensilase, sehingga fermentasi berlangsung lebih baik (Dhalika, 2021).

Selain itu, *molasses* membantu menurunkan tingkat kerusakan bahan kering, terutama karbohidrat terlarut, serta meningkatkan kualitas silase secara keseluruhan, menjadikannya pakan yang lebih efisien dan bergizi tinggi bagi ternak. Agar proses ensilase berlangsung cepat dan sempurna, maka diperlukan bahan tambahan sebagai sumber karbohidrat mudah larut seperti *molasses* supaya mempercepat pembentukan asam laktat yang berguna dalam fermentasi, terutama untuk menurunkan pH silase, sehingga silase yang dihasilkan kualitasnya baik (Herawati dan Royani, 2017).

2.4 Tepung Gaplek

Gaplek adalah umbi ubi kayu yang telah dikupas kulitnya dan dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari agar dapat disimpan lama, mudah penanganannya, dan mengurangi kandungan glukosida linamarin yang dapat menghasilkan asam sianida karena aktivitas enzim tertentu (Waluwandja *et al.*, 2023). Gaplek merupakan salah satu bahan pakan yang mudah didapat dengan harga yang relatif murah. Gaplek telah umum digunakan sebagai pakan ternak untuk sumber energi. Tepung gaplek memiliki kadar karbohidrat terlarut air sebesar 5,04% (Despal *et al.*, 2011). Tepung gaplek dapat menjadi sumber tambahan karbohidrat mudah larut (*water soluble carbohydrate*) dalam proses pembuatan silase (Waluwandja *et al.*, 2023).

Gaplek merupakan salah satu bahan ditambahkan dalam bahan pakan yang akan disilase dapat mempercepat penurunan pH karena gaplek menyediakan karbohidrat yang tinggi yang digunakan oleh bakteri asam laktat sebagai energi dalam pembentukan asam laktat (Sugiyono, 2016). Semakin tinggi level penambahan level tepung gaplek maka semakin tinggi pula rata-rata kandungan asam laktat. Hal ini karena penambahan tepung gaplek sebagai sumber karbohidrat terlarut, sehingga merangsang terjadinya fermentasi berjalan baik dan nutrisi yang cukup bagi perkembangan bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam laktat (Sugiyono, 2016). Penambahan tepung gaplek pada silase limbah sayuran dapat mempengaruhi tekstur silase karena tepung gaplek memiliki bahan kering yang tinggi sehingga kadar air yang terdapat pada limbah sayuran dapat terserap dengan baik (Alvianto *et al.*, 2015).

2.5 Silase

Silase merupakan teknologi pengawetan hijauan secara basah dengan menggunakan metode fermentasi anaerob dalam suatu silo (Dhalika, 2021). Silase pakan ternak merupakan teknologi pengolahan pakan ternak hasil dari proses pemecahan senyawa organik yang dengan bantuan mikroorganisme diubah menjadi senyawa sederhana. Tujuannya untuk menghasilkan suatu produk yang mempunyai pertumbuhan mikroba kontaminan. Melalui proses fermentasi

anaerob menghasilkan pakan yang lebih awet dengan bau yang khas dan kandungan karbohidrat, protein, dan vitamin yang cukup stabil (Patimah *et al.*, 2020).

Silase merupakan salah satu teknologi pengolahan pakan ternak yang dilakukan melalui proses fermentasi bahan pakan dalam kondisi anaerob, yaitu tanpa kehadiran oksigen. Proses ini dilakukan dengan menyimpan bahan pakan, seperti hijauan atau limbah pertanian, di dalam silo atau kantong plastik yang kedap udara agar fermentasi dapat berjalan secara optimal (Unmehopa *et al.*, 2023). Proses fermentasi dalam pembuatan silase pada dasarnya memanfaatkan aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah gula dalam bahan menjadi asam laktat. Keberadaan gula dalam bahan pakan sangat berpengaruh terhadap hasil fermentasi, karena semakin tinggi kandungan gula, maka semakin banyak asam laktat yang dihasilkan, sehingga pH silase akan turun dan kualitasnya meningkat (Dhalika, 2021). Fermentasi ini menghasilkan senyawa-senyawa sederhana dari pemecahan senyawa organik yang membantu mempertahankan nilai nutrisi bahan serta mencegah pertumbuhan mikroba kontaminan yang merusak. Teknologi silase tidak hanya berfungsi sebagai metode pengawetan hijauan secara basah, tetapi juga menjadi alternatif penting dalam menghadapi keterbatasan pakan ternak pada musim kemarau, sehingga ketersediaan pakan tetap terjaga dengan mutu yang layak (Sutowo *et al.*, 2016; Rahmawati *et al.*, 2024).

Proses fermentasi silase umumnya berlangsung minimal selama 21 hari, namun untuk hasil yang lebih optimal, fermentasi disarankan dilakukan selama 3 hingga 6 bulan. Dalam jangka waktu tersebut, kualitas silase akan semakin meningkat ditandai dengan aroma yang lebih harum dan mutu nutrisi yang lebih baik (Tanjung *et al.*, 2023). Untuk mendukung keberhasilan fermentasi, proses ensilase sering kali dibantu dengan penambahan akselerator yang berupa inokulum bakteri asam laktat atau sumber karbohidrat yang mudah larut, seperti *molasses* atau tepung galek. Penambahan akselerator bertujuan untuk meningkatkan kadar bahan kering, menurunkan kadar air, menciptakan kondisi lingkungan yang asam, mempercepat proses fermentasi, serta menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur yang dapat merusak silase (Alvianto *et al.*, 2015).

2.6 Bahan kering

Bahan kering mencakup semua komponen padat seperti karbohidrat, protein, lemak, serat, dan mineral setelah kadar air dihilangkan. Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berat kering. Banyaknya kadar air dalam suatu bahan pakan dapat diketahui bila bahan pakan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C atau 135°C. Bahan kering dihitung sebagai selisih antara 100% dengan persentase kadar air suatu bahan pakan yang dipanaskan hingga ukurannya tetap (Mauliddiyah, 2021) .

Peningkatan kandungan bahan kering silase terjadi akibat penurunan produksi air yang dipengaruhi oleh penambahan akselerator, karena akselerator mempercepat aktivitas fermentasi oleh mikroorganisme (Unmehopa *et al.*, 2023). Sebaliknya, jika kadar air dalam bahan hijauan terlalu tinggi, maka kandungan bahan kering dapat menurun, sehingga penting untuk memperhatikan kadar air sebelum proses ensilase agar tidak terjadi kelebihan air yang dapat mengganggu proses fermentasi. Selama fermentasi, sebagian bahan kering akan hilang akibat konversi menjadi senyawa seperti N-amonia, asam organik, dan gas karbon dioksida. Kehilangan ini dipengaruhi oleh kualitas nutrien bahan dan jenis mikroorganisme yang bekerja selama ensilase (Despal *et al.*, 2011).

2.7 Bahan organik

Bahan organik utamanya berasal dari golongan karbohidrat, yaitu BETN dengan komponen penyusun utama pati dan gula yang digunakan oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat (Mauliddiyah, 2021), sedangkan menurut Andika *et al.* (2015) bahan organik diperoleh dari 100% dikurangi dengan persentase kadar abu. Setiyaningsih *et al.* (2012) menjelaskan bahwa bahan organik merupakan komponen dari bahan kering, sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya pencernaan bahan kering akan mempengaruhi tinggi rendahnya pencernaan bahan organik dalam suatu pakan.

Meningkatnya kadar bahan organik dengan semakin lama proses ensilase pada penelitian disebabkan terjadi peningkatan kadar protein kasar yang diduga karena pada penelitian ini ditambahkan EM4 dan *molasses*, sehingga semakin lama proses ensilase mikroba semakin berkembang dan menjadi sumber protein (Balo *et al.*, 2022). Peningkatan kandungan bahan organik yang tidak signifikan pada silase menunjukkan bahwa selama proses ensilase tidak terjadi fermentasi yang menjurus pada kerusakan yang akan menurunkan kualitas silase yang dihasilkan. Kadar bahan organik sama halnya dengan kadar bahan kering dimana semakin tinggi nilainya maka semakin baik dan sebaliknya bila kadar bahan keringnya rendah maka rendah pula nilai bahan keringnya (Sukarne *et al.*, 2023).

2.8 Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah metode penilaian kualitas suatu produk berdasarkan indra pada manusia, seperti penglihatan, penciuman, perasaan, pendengaran, dan rasa. Tujuan dari uji organoleptik adalah untuk mengukur reaksi sensorik manusia terhadap suatu produk atau bahan (Ali dan Irma, 2022). Kualitas fisik silase merupakan sifat fisik yang dapat dilihat secara organoleptik meliputi warna, aroma, dan tekstur. Tingkat palatabilitas ternak dalam mengkonsumsi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor diantaranya rangsangan penciuman (aroma) yang berperan ternak untuk memilih dan mencari pakan (Rahmawati *et al.*, 2024)

Tekstur adalah salah satu indikator penentu keberhasilan dalam pembuatan silase, indikator silase yang baik yaitu mempunyai tekstur segar lembut tidak menggumpal (Ali dan Irma, 2022). Sukarne *et al.* (2023) berpendapat bahwa warna silase yang baik adalah coklat terang (kekuningan) dengan bau asam. Perubahan warna yang terjadi pada tanaman yang mengalami proses ensilase disebabkan karena perubahan-perubahan yang terjadi dalam tanaman karena proses respirasi aerob yang berlangsung selama persediaan oksigen masih ada, sampai gula tanaman habis. Warna kecoklatan bahkan hitam dapat terjadi pada silase yang mengalami pemanasan cukup tinggi, warna gelap pada silase mengindikasikan silase berkualitas rendah (Ali dan Irma, 2022).

Rataan nilai aroma pada silase berkisar antara 3--4,9 sehingga aroma yang dihasilkan berupa asam khas fermentasi dan tidak menghasilkan aroma bau busuk (Rahmawati *et al.*, 2024). Silase dengan nilai aroma empat keatas termasuk dalam kategori silase yang cukup bagus dimana aromanya asam segar (Sukarne *et al.*, 2023). Rahmawati *et al.* (2024) menyatakan bahwa silase yang memiliki aroma asam disebabkan karena *molasses* mengandung kandungan sukrosa yang tinggi yang mudah dimanfaatkan oleh mikroba dalam proses fermentasi untuk menghasilkan asam laktat sehingga menyebabkan silase yang berbau asam.

Salah satu indikator yang sangat penting dalam pembuatan silase adalah pH. Fungsi dari pH adalah untuk mengetahui kualitas silase perlu diketahui nilai pH silase tersebut dengan cara mengukurnya menggunakan pH meter. Kualitas silase yang baik sekali memiliki nilai pH berkisar 3,2--4,2, silase yang baik mempunyai nilai pH berkisar 4,2--4,5, silase yang sedang mempunyai nilai pH berkisar 4,5--4,8 dan silase yang jelek mempunyai nilai pH lebih dari 4,8 (Rahmawati *et al.*, 2024).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2025--Maret 2025, yang berlokasi di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis bahan kering dan bahan organik dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan untuk membuat silase yaitu, timbangan, ember, plastik, mesin *chopper* dan terpal. Peralatan yang digunakan untuk analisis bahan kering, bahan organik dan uji organoleptik yaitu *blender*, timbangan analitik, cawan porselen, cawan petri, oven, tanur, desikator, tang penjepit, pH meter, kertas label, kertas kuesioner, dan alat tulis.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu kulit kakao jenis *Trinitario* yang didapat dari daerah Way Lima, Lampung. dengan kriteria umur yang sudah matang biasanya ditandai dengan warna kulit kekuningan, serta kulit kakao yang digunakan tidak terdapat lubang lubang kecil, tepung gaplek yang akan digunakan didapatkan dari Pringsewu dan *molasses* yang didapat dari toko pertanian yang ada di daerah Bandar Lampung.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga sampel yang dibutuhkan yaitu 12 sampel. Tata letak percobaan penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

P1U3	P0U2	P1U1	P0U3
P3U2	P2U1	P0U1	P2U3
P2U2	P1U2	P3U1	P3U3

Gambar 1. Tata letak percobaan

Perlakuan pada penelitian ini adalah:

P0 : tanpa penambahan *molasses* dan tepung gaplek ;

P1 : penambahan 10% *molasses* pada silase kulit kakao;

P2 : penambahan 10% tepung gaplek pada silase kulit kakao;

P3 : penambahan 5% *molasses* + 5% tepung gaplek pada silase kulit kakao.

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati meliputi nilai bahan kering, bahan organik, nilai pH, dan organoleptik (warna, aroma, dan tekstur).

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan alat dan bahan

Prosedur yang dilakukan pembuatan silase kulit kakao sebagai berikut :

1. menyiapkan alat dan bahan;
2. mencacah kulit limbah kakao yang masih segar menggunakan mesin *chopper*;
3. menjemur kulit limbah kakao untuk mengurangi kadar air.

3.5.2 Pembuatan silase

Proses pembuatan silase sebagai berikut:

1. mengambil sampel kulit kakao sebanyak 3 kg;

2. memasukkan bahan ke dalam silo (plastik), kemudian memadatkan bahan hingga tidak ada ruang udara;
3. memasukkan plastik ke dalam ember dan menutupnya dengan rapat;
4. menyimpan silase selama 21 hari pada tempat yang terhindar dari cahaya matahari

3.5.3 Pembuatan silase dengan penambahan *molasses*

Proses pembuatan silase dengan penambahan *molasses* sebagai berikut:

1. mengambil sampel kulit kakao sebanyak 3 kg;
2. menambahkan *molasses* sebanyak 10%, kemudian diaduk hingga homogen;
3. memasukkan bahan yang telah homogen ke dalam silo (plastik), kemudian memadatkan bahan hingga tidak ada ruang udara;
4. memasukkan plastik ke dalam ember dan menutupnya dengan rapat;
5. menyimpan silase selama 21 hari pada tempat yang terhindar dari cahaya matahari.

3.5.4 Pembuatan silase dengan penambahan tepung gaplek

Proses pembuatan silase dengan penambahan tepung gaplek sebagai berikut:

1. mengambil sampel kulit kakao sebanyak 3 kg;
2. menambahkan tepung gaplek sebanyak 10%, kemudian diaduk hingga homogen;
3. memasukkan bahan yang telah homogen ke dalam silo (plastik), kemudian memadatkan bahan hingga tidak ada ruang udara;
4. memasukkan plastik ke dalam ember dan menutupnya dengan rapat;
5. menyimpan silase selama 21 hari pada tempat yang terhindar dari cahaya matahari.

3.5.5 Pembuatan silase dengan penambahan *molasses* dan tepung gaplek

Proses pembuatan silase dengan penambahan tepung gaplek sebagai berikut:

1. mengambil sampel kulit kakao sebanyak 3 kg;
2. menambahkan *molasses* 5% dan tepung gaplek 5%, kemudian mengaduk bahan hingga homogen;

3. memasukkan bahan yang telah homogen ke dalam silo (plastik), kemudian memadatkan bahan hingga tidak ada ruang udara;
4. memasukkan plastik ke dalam ember dan menutupnya dengan rapat;
5. menyimpan silase selama 21 hari pada tempat yang terhindar dari cahaya matahari.

3.5.6 Analisis bahan kering

Cara kerja analisis kandungan Bahan Kering (BK) berdasarkan Fathul (2023), adalah sebagai berikut:

1. mensterilisasi cawan porselen dengan memasukkan ke dalam oven dan pada suhu 105°C selama 1 jam kemudian mendinginkan cawan tersebut ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (A gram);
2. memasukkan sampel sebanyak 1 gram ke dalam cawan porselen dan menimbang beratnya (B gram);
3. kemudian mengeringkan sampel ke dalam oven pada suhu 135°C selama 2 jam dan setelah kering didinginkan ke dalam desikator dan menimbang kembali (C gram).

Hasil pengamatan dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(B-A)-(C-A)}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat cawan petri (gram)

B : berat cawan petri + sampel sebelum dioven (gram)

C : berat cawan petri + sampel setelah dioven (gram)

Selanjutnya menghitung kadar bahan kering menggunakan rumus berikut :

$$\text{BK} = 100\% - \text{Kadar air}$$

3.5.7 Analisis bahan organik

Cara kerja analisis kandungan Bahan Organik (BO) berdasarkan Fathul (2023), adalah sebagai berikut:

1. memanaskan cawan porselen di dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam;

2. mendinginkan cawan tersebut di dalam desikator selama 15 menit dan menimbang cawan porselen (A gram);
3. memasukkan 1 gram sampel analisis ke dalam cawan porselen tersebut, kemudian menimbang beratnya (B gram);
4. memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel analisis ke dalam tanur dengan suhu 600°C selama 2 jam;
5. mematikan tanur, mendinginkan selama 1 jam kemudian dinginkan di dalam desikator sampai mencapai suhu kamar biasa;
6. menimbang cawan berisi abu (C gram);
7. Hasil pengamatan dihitung dengan rumus berikut:

$$KAb (\%) = \frac{(C-A)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan:

KAb : kadar abu (%)

A : berat cawan porselen (gram)

B : berat cawan porselen + sampel sebelum dioven (gram)

C : berat cawan porselen + sampel setelah ditanur (gram)

Selanjutnya menghitung kadar bahan kering menggunakan rumus berikut :

$$BO = BK - \text{Kadar Abu}$$

3.5.8 Pengukuran pH

Pengukuran pH dapat dilakukan dengan cara: menimbang sampel yang akan diukur sebanyak 50 g; memasukkan sampel yang telah ditimbang kedalam erlenmeyer; menambahkan aquades sebanyak 100 ml kedalam erlenmeyer; mencampur sampel yang telah diukur menggunakan blender selama 1 menit; memasukan larutan yang telah dicampur kedalam *beaker glass*, kemudian mengukur kadar pH dengan menggunakan pH meter yang telah distandarisasi dengan larutan buffer pada pH 7 sampai 10 menit; dan kemudian larutan distandarisasi kembali dengan pH 4 selama 10 menit (Wardana *et al.*, 2024).

3.5.9 Uji organoleptik

Parameter organoleptik yang diukur terdiri dari tekstur, warna, dan aroma dengan menggunakan metode *scoring* dengan skor tertinggi pada angka 4,49 dan terendah dengan angka 1, melalui bantuan kuesioner dengan jumlah panelis terlatih 25 orang (Zakariah *et al.*, 2015). Panelis terlatih ini merupakan mahasiswa angkatan 2021, 2022, dan 2023 Jurusan Peternakan, Universitas Lampung.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Kecil (BNT) (Lusiana dan Mahmudi, 2021).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa;

1. penambahan 10% *molasses*, 10% tepung gaplek, dan kombinasi 5% *molasses* + 5% tepung gaplek pada silase kulit kakao tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap uji organoleptik;
2. penambahan 10% *molasses*, 10% tepung gaplek, dan kombinasi 5% *molasses* + 5% tepung gaplek pada silase kulit kakao berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bahan kering, dan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap bahan organik dan nilai pH;
3. perlakuan P2 (Tepung gaplek 10%) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata-rata kandungan bahan kering 20,99% dan bahan organik 18,84%.
Perlakuan P1 (*Molasses* 10%) memberikan hasil terbaik untuk nilai pH yaitu 4,28.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dapat disarankan bahwa penggunaan *molasses* 10% (P1) dalam pembuatan silase kulit kakao karena menghasilkan nilai pH terendah (4,28) di antara perlakuan lainnya. Nilai pH yang rendah sangat penting dalam proses fermentasi silase karena menciptakan kondisi anaerob yang optimal, menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, serta membantu mempertahankan kualitas dan daya awet silase dalam jangka waktu penyimpanan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, R. (2021). Pengaruh penambahan tepung gaplek terhadap kadar bahan organik silase rumput gajah. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 19(2), 88-95.
- Ali, N., & Irma, S. S. (2022). Uji organoleptik silase komplit di Desa Bala Kecamatan Balanipa. *Jurnal Maduranch*, 7(1), 1–5.
- Alvianto, A., Muhtarudin & Erwanto, D. (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.
- Amalyadi, R. (2024). Keragaman hayati aneka hijauan pakan ternak (studi kasus di BBIB Singosari Kabupaten Malang). *Jurnal Ternak Tropis*. 1(1), 18-22.
- Andika, I., Mudita, I., Siti, N., & Sutama, I. (2015). Peternakan tropika peternakan tropika. *Journal of Tropical Animal Science*, 3(1), 60–80.
- Astati, I., Kurniawan, W., & Sandiah, N. (2022). Kualitas fisik dan kimia silase kombinasi rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan penambahan berbagai level asam asetat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 4(3), 184–189.
- Atika, T., & Rudy, S., L. (2015). Pengaruh penambahan tepung gaplek dengan tingkat berbeda terhadap kandungan nutrisi silase limbah sayuran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3), 110–115.
- Azizah, M., Meryandini, A., & Widyastuti, Y. (2024). Seleksi bakteri asam laktat sebagai inokulum pada pembuatan silase jerami jagung manis. (Laporan Penelitian, IPB University Repository, Bogor).
- Azti, I. S. (2010). Penggunaan tepung kulit buah kakao fermentasi dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik kelinci new zealand white jantan. (Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta).
- Badan Pusat Statistik. (2022). Produksi Kakao Indonesia 2022. Jakarta: Badan Pusat Statistik. [Statistik Kakao Indonesia 2022 - Badan Pusat Statistik Indonesia](#), (diakses pada tanggal 26 November 2024).

- Balo, E. F. S., Pendong, A. F., Tuturoong, R. A. V., Waani, M. R., & Malalantang, S. S. (2022). Pengaruh lama ensilase terhadap kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK) sorgum varietas pahat ratun ke-1 sebagai pakan ruminansia. *Zootec.* 42(2), 74.
- Desnita, D., Widodo, Y., & Tantalo, S. Y. S. (2015). Pengaruh penambahan tepung gaplek dengan level yang berbeda terhadap kadar bahan kering dan kadar bahan organik silase limbah sayuran. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 3(3), 140–144.
- Despal, P I. G., Safarina, S. N., & Tatra, A. J. (2011). Penggunaan berbagai sumber karbohidrat terlarut air untuk meningkatkan kualitas silase daun rami. *Media Peternakan*, 34(1), 69–76.
- Dhalika, T. (2021). Pengaruh penambahan *molasses* pada proses ensilase terhadap kualitas silase jerami ubi jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(1), 33.
- Erika, C. (2013). Ekstraksi pektin dari kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) menggunakan amonium oksalat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(2), 2–7.
- Fabiana, M. F. (2019). Kajian pengaruh pemberian pakan lengkap berbahan baku fermentasi tongkol jagung terhadap produktivitas ternak sapi PO di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 17(1), 12–18.
- Fathul, F. (2023). Penentuan kualitas dan kuantitas kandungan zat makanan pakan. Penuntun Praktikum. Universitas Lampung.
- Fathurrohman, F., Budiman, I., & Dhalika, I. (2015). Pengaruh tingkat penambahan *molasses* pada pembuatan silase kulit umbi singkong (*Manihot esculenta*) terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, dan HCN. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 23(1), 34–45.
- Fauziah, R., Rahayu, S., & Fadillah, N. (2020). Pengaruh penambahan *molasses* terhadap kualitas silase limbah pertanian. *Jurnal Ilmu Ternak*, 20(1), 15–23.
- Hafizah, L. P., Marlina, E. T., & Hidayati, Y. A. (2024). Pengaruh *molasses* pada ekoenzim dari filtrat campuran feses sapi potong dan jerami padi terhadap pH, total BAL dan kadar alkohol. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 49, 225–235.
- Harjono, A., Santoso, B., & Wibowo, C. (2023). Hubungan kandungan abu dengan kadar bahan organik pada bahan pakan ternak. *Jurnal Nutrisi dan Pakan Ternak*, 14(1), 30–38.
- Herawati, E., & Royani, M. (2017). Kualitas silase daun gamal dengan penambahan *molasses* sebagai zat aditif. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7, 29–32.

- Hidayat, N. (2020). Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Agripet*, 14(1), 42-50.
- International Cocoa Organization (ICCO). (2020). ICCO quarterly bulletin of cocoa statistics: Vol. XLVI, No. 3, Cocoa year 2019/20. London, UK: ICCO.
- Irwan, A. A., Efendi, H., & Deni, F. (2020). Fraksi serat silase kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) dengan penambahan aditif yang berbeda. *Journal GEEJ*, 7(2), 4–5.
- Jasin, M. (2014). Pengaruh penambahan *molasses* pada silase rumput gajah terhadap kandungan bahan organik. *Jurnal Ilmu Ternak*, 15(1), 22-28.
- Jihad, A. A. (2021). Pengaruh penambahan *molasses* terhadap kualitas silase rumput ruzi (*Brachiaria ruziziensis*). Halaman 42–43.
- Juradi, M. A., Tando, E., & Suwitra, K. (2019). Inovasi teknologi pemanfaatan limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai pupuk organik ramah lingkungan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(2), 9–17.
- Kamelia, M., & Fathurohman, F. (2017). Pemanfaatan kulit buah kakao fermentasi sebagai alternatif bahan pakan nabati serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan ternak entok (*Cairina muschata*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 66–77.
- Karda, I. W., Bulkaini, B., Ashari, M., & Tarmizi, T. (2015). Profil nutrisi kulit buah kakao yang difermentasi dengan fermentor berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 1(1), 40–46.
- Kondo, M., Shimizu, K., Jayanegara, A., Mishima, T., Matsui, H., Karita, S., Goto, M., & Fujihara, T. (2016). Changes in nutrient composition and in vitro ruminal fermentation of total mixed ration silage stored at different temperatures and periods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(4), 1175–1180.
- Kung, L., Shaver, R., Grant, R., & Schmidt, R. (2013). Silage review: Interpretation of silage fermentation analyses. *Journal of Dairy Science*, 96(7), 4710-4723.
- Kurnianingtyas, I. B., Pandansari, P. R., Astuti, I., Widyawati, S. D., & Suprayogi, W. P. (2012). Pengaruh macam akselerator terhadap kualitas fisik, kimiawi, dan biologis silase rumput kolonjono. *Tropical Animal Husbandry* 7-14.
- Landupari, M., Foekh, A. H. B., & 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

- Larangahan, A., Bagau, B., Imbar, M. R., & Liwe, H. (2016). Pengaruh penambahan molases terhadap kualitas fisik dan kimia silase kulit pisang sepatu (*Musa paradisiaca formatypica*). *Zootec*, 37(1), 156.
- Lusiana, E. D., & Mahmudi, M. (2021). *ANOVA untuk Penelitian Eksperimen: Teori dan Praktik dengan R*. Malang: UB Press
- Marawali, S. S., Marhaeniyanto, E., & Rinanti, R. F. (2022). Penggunaan EM4 dan aditif berbeda pada silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* cv. King). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 9(1), 45-55.
- Mauliddiyah, N. L. (2021). Kandungan bahan kering dan bahan organik ransum komplit dengan penambahan jerami bawang merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*). *Jurnal Pertanian*, 6.
- Mayangsari, I., Harahap, A. E., & Zumarni. (2021). Fraksi serat silase kulit buah kakao dengan penambahan level tepung jagung dan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 7(1), 25-32.
- Mirza, R. (2019). Kajian kualitas gizi kulit kakao dan kulit ari kedelai fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 7(1), 23–29.
- Muck, R. E. (2010). *Silage microbiology and its control through additives*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 183–191
- Nurlaha, Setiana, A., & Asminaya, N.S. (2014). Identifikasi jenis hijauan makanan ternak di lahan persawahan Desa Babakan Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1), 54-62.
- Patimah, T., Asroh, Intansari, K., Meisani, N. D., Irawan, R., & Atabany, A. (2020). Kualitas silase dengan penambahan *molasses* dan suplemen organik cair (Soc) di desa sukamaju, kecamatan cikeusl. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(1), 88–92.
- Puastuti, W., & Yulistiani, D. (2017). Suplementasi urea dan tepung ikan meningkatkan fermentabilitas ransum berbasis kulit buah kakao pada kambing. *Jurnal Wahana Peternakan*, 1(2), 350–355.
- Rachmawaty, A., Mu'nisa, & Hasri. (2017). Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Kandidat Antimikroba. *Proceedings of National Seminar*. *Seminar*, 667–670.
- Rahman, F. L., Hidayat, R., & Mansyur, M. (2022). Pengaruh penambahan tanaman chicory (*Cichorium intybus*) dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong (in vitro). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 4(3), 74.

- Rahmawati, I., Widjaja, N., Nurjannah, S., Suryanah, S., & Permana, H. (2024). Uji organoleptik, jamur, dan pH silase rumput pakchong yang diberi suplemen organik cair herbal. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 112–119.96.
- Rukana, A., Harahap, A. E., & Fitra, D. (2014). Karakteristik fisik silase jerami jagung (*Zea mays*) dengan lama fermentasi dan level molases yang berbeda. *Jurnal Peternakan*, 11(2), 64-72.
- Samadi, Khairi, F., Ilham, & Sugito. (2023). Peningkatan produktivitas sapi potong melalui pemberian silase ransum komplit berbasis sumber daya pakan lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 3(1), 28–34.
- Setiyaningsih, K., Christiyanto, M., & Sutarno. (2012). Kecernaan bahan kering dan bahan organik secara in vitro hijauan *Desmodium cinereum* pada berbagai dosis pupuk organik cair dan jarak tanam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 1(2), 51– 63.
- Sugiyono. (2016). Pengaruh penambahan tepung gaplek dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi PO terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 16(2), 1–23.
- Sukarne, Harjono, & 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. *Journal of Animal Science and Technology*, 9(2), 70–80.
- Sumarsih, S., Sutrisno, C. I., & Sulistiyanto, B. (2009). Kajian penambahan tetes (molases) sebagai aditif terhadap kualitas organoleptik dan nutrisi silase kulit pisang. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan.
- Surono, M., Soejono, M., & Budhi, S. P. S. (2006). Kehilangan bahan kering dan bahan organik silase rumput gajah pada umur potong dan level aditif yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak dan Agribisnis*, 31(1), 59-64.
- Sutowo, I., Adelina. T. & Febrina. D. (2016). Kualitas nutrisi silase limbah pisang (batang dan bonggol) dan level molases ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 13(2), 41–47.
- Tanjung, A. H., Imani, C. S., Kurnia, D. P., Fahrezi, F. A., & Oktaviana, T. A. (2023). Penguatan ketahanan pangan berbasis sumber daya lokal sebagai antisipasi menanggulangi el nino. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, 2015, 8–16.

- Tasry, H. A., Muhtarudin, M., Farda, F. T., Erwanto, E., & Tantalo, S. (2022). Pengaruh pemberian molases dan bungkil kelapa sawit terhadap serat kasar, protein kasar dan bahan kering silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(4), 430–435.
- Tira, H., Widiyanti, L. A., Khaerul, L. M., Rohman, J. P., Aisyah, N. P., Rizky, F., Alyanda, C., Sari, M. A., Indah, S., Leo, E. Y., & Indriani, N. (2024). Sosialisasi pembuatan pakan silase di Desa Kuripan Timur, Kecamatan Kuripan, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Bakti Nusa*, 5(1), 34–38.
- Unmehopa, A., Patty, C. W., & Fredriksz, S. (2023). kualitas nutrisi silase jerami jagung dengan menggunakan level sari serat buah koli. *Jurnal Agrokomples Tolis*, 3(3), 162.
- Wakano, T. (2020). Proses fermentasi dan pengaruhnya terhadap kandungan bahan kering pada hijauan. *Jurnal Peternakan Tropis*, 22(2), 75-82.
- Waluwandja, Y., Anjalani, R., & Astuti, M. H. (2023). Kualitas silase kulit pisang kepok dengan penambahan tepung gaplek sebagai aditif. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(1), 1–10.
- Wardana, I., Erwanto, E., Farda, F. T., & Muhtarudin, M. (2024). Pengaruh penambahan *molasses*, amonium sulfat, dan dolomit terhadap kualitas fisik, kadar bahan organik, dan derajat keasaman (pH) silase pucuk tebu. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 8(2), 315-323.
- Wuysang, S., Rahasia, C. A., Umbah, J. F., & Tulung, Y. L. R. (2016). Pengaruh penggunaan molases sebagai sumber energi pakan penguat dalam ransum terhadap pertumbuhan ternak kelinci. *Zootec*, 37(1), 149.
- Yulius, Julianus, J., & Almaria, H. (2023). Pemanfaatan limbah kulit kakao (*Theobroma cacao. l*) sebagai pakan ternak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 5(4), 26–31.
- Zakariah, M. A., Utomo, R., & Bacruddin, Z. (2015). Pengaruh inokulum campuran *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kualitas organoleptik, fisik, dan kimia silase kulit buah kakao. *Buletin Peternakan*, 39(1), 1.