

**EFEK SUPLEMENTASI BERBAGAI AKSELERATOR PADA SILASE
ONGGOK TERHADAP UJI ORGANOLEPTIK, KANDUNGAN PROTEIN
KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT KASAR**

(Skripsi)

Oleh

Nabela Okti Asminingrum

2214241046



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2026

ABSTRAK

EFEK SUPLEMENTASI BERBAGAI AKSELERATOR PADA SILASE ONGGOK TERHADAP UJI ORGANOLEPTIK, KANDUNGAN PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT KASAR

Oleh

Nabela Okti Asminingrum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan penambahan akselerator yang terbaik terhadap uji organoleptik serta kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase onggok. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2025 di Laboratorium Produksi Ternak serta Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan, Perlakuan yang diberikan yaitu P0 : onggok tanpa akselerator, P1 : onggok + ekstrak rumput fermentasi 30 ml/kg bahan segar, dan P2 : onggok + EM4 30 ml/kg bahan segar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan akselerator tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap uji organoleptik, namun berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap protein kasar dan serat kasar, serta berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap lemak kasar. Hasil terbaik kandungan protein kasar, lemak kasar dan serat kasar berdasarkan uji BNT terdapat pada perlakuan dengan penambahan akselerator yang menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi dan lemak kasar terendah serta serat kasar terendah.

Kata Kunci: Akselerator, ekstrak rumput fermentasi, EM4, onggok, uji organoleptik, protein kasar, lemak kasar, serat kasar.

ABSTRACT

EFFECT OF SUPPLEMENTATION OF VARIOUS ACCELERATORS IN CASSAVA POMACE SILAGE ON ORGANOLEPTIC TESTS, CRUDE PROTEIN, EXTRACT ETHER, AND CRUDE FIBER CONTENT

By

Nabela Okti Asminingrum

This study aims to determine the effect and optimal accelerator addition on organoleptic tests and the crude protein, extract ether, and crude fiber content of cassava pomace silage. This study was conducted in October 2025 at the Animal Production Laboratory and the Animal Nutrition and Feed Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. A Completely Randomized Design (CRD) was used, consisting of three treatments and four replications. The treatments were P0: cassava pomace without accelerator, P1: cassava pomace + fermented grass extract 30 ml/kg fresh material, and P2: cassava pomace + EM4 30 ml/kg fresh material. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the accelerator addition had no significant effect ($P>0.05$) on organoleptic tests, but had a significant effect ($P<0.05$) on crude protein and crude fiber, and a very significant effect ($P<0.01$) on extract ether. The best results for the content of crude protein, extract ether and crude fiber based on the BNT test were found in the treatment with the addition of accelerators which produced the highest crude protein content, the lowest extract ether and the lowest crude fiber.

Keywords: Accelerator, fermented grass extract, EM4, cassava pomace, organoleptic test, crude protein, extract ether, crude fiber.

**EFEK SUPLEMENTASI BERBAGAI AKSELERATOR PADA SILASE
ONGGOK TERHADAP UJI ORGANOLEPTIK, KANDUNGAN PROTEIN
KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT KASAR**

Oleh

Nabela Okti Asminingrum

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

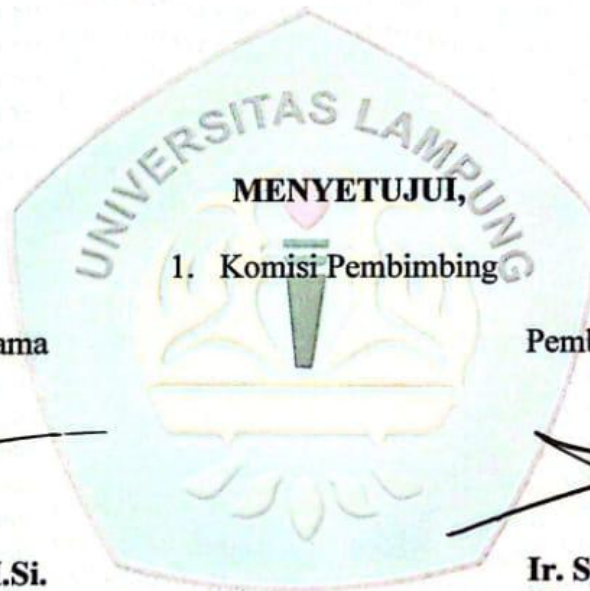
Judul Skripsi : **Efek Suplementasi Berbagai Akselerator pada Silase Onggok terhadap Uji Organoleptik, Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar**

Nama : **Nabela Okti Asminingrum**

NPM : 2214241046

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



Pembimbing Utama

Liman, S.Pt., M.Si.
NIP. 196704221994021001

Pembimbing Anggota

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

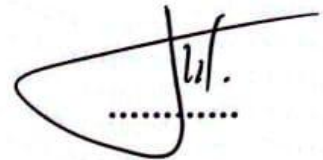
2. Ketua Jurusan Peternakan

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

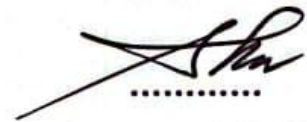
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Liman, S. Pt., M.Si.



Sekretaris : Ir. Syahrrio Tantalo, M.P



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Ujian Skripsi: 02 April 2026

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabela Okti Asminingrum
NPM : 2214241046
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Efek Suplementasi Berbagai Akselerator pada Silase Onggok terhadap Uji Organoleptik, Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar” 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Januari 2026

Yang membuat Pernyataan,



Nabela Okti Asminingrum

NPM 2214241046

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumbergede, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung pada 15 Oktober 2002 dengan nama lengkap Nabela Okti Asminingrum. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Supadi dan Ibu Nanik. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 3 Sumbergede, Lampung Timur pada 2009--2015, sekolah menengah pertama SMPN 1 Sekampung, Lampung Timur pada 2015--2018, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Sekampung, Lampung Timur pada 2018--2021.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada 2022. Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) yang menjabat sebagai anggota bidang Pengabdian Masyarakat periode 1 2025, penulis melaksanakan magang mandiri di CV. Margolembu Kabupaten Lampung Tengah pada 2023. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukatani, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan pada 2025 dan Praktik Umum di PT Pramana Austindo Mahardika, Kecamatan Gunung Sugih, Kabupaten Lampung Tengah pada 2025.

MOTTO

“Bersikap baik tanpa berlebihan”

(Nabela Okti Asminingrum)

“Jangan terlalu mempercayai mereka yang bahkan belum tentu mempercayaimu”

(Reyhan Nur Rabbani)

“Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik pada
dirimu sendiri”

(QS. Al-Isra':7)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

Saya persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua saya tercinta bapak **Supadi** dan ibu **Nanik** yang selalu penulis sebut dalam setiap doa, terima kasih atas segala pengorbanan, dorongan semangat, perhatian, juga atas nasihat yang diberikan. Terima kasih selalu mendoakan penulis untuk bisa menyelesaikan tugas akhir skripsinya, dan kasih sayang yang tulus serta berjuang untuk keberhasilan penulis.

Serta Aa saya, **M. Imamudin Prasetyo** dan Adik saya **Aisyah Wanda Cantika** terima kasih selalu menjadi semangat dalam melakukan hal apapun dan selalu menjadi motivasi dalam diri untuk menunjukkan yang terbaik pada kalian. Terimakasih juga untuk dukungan, serta doa yang telah diberikan, dan tumbuhlah kalian menjadi versi terbaik untuk diri kalian.

Keluarga besar Jurusan Peternakan Universitas Lampung, Himapet, serta teman-teman seperjuangan angkatan 22 untuk semua doa, dukungan, motivasi, semangat, dan kasih sayang yang telah diberikan.

Seluruh guru dan dosen, saya ucapkan terima kasih untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga skripsi ini dapat selesai.

Serta
Almamater Tercinta
UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia serta Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek Suplementasi berbagai Akselerator pada Silase Onggok terhadap Uji Organoleptik, Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar dan Serat Kasar”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang membantu dan membimbing.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU. selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Bapak Prof. Ir. Akhmad Dakhlan, M.P., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
4. Bapak Ir. Syahrio Tantalo, M.P. selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Anggota, atas nasihat, bimbingan, arahan bantuan saran serta masukan yang positif kepada penulis;
5. Bapak Liman, S.Pt., M.Si. selaku Pembimbing Utama atas nasihat, bimbingan, arahan bantuan saran serta masukan yang positif kepada penulis;
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. selaku Pembahas atas arahan, bantuan motivasi kepada penulis;
7. Bapak dan ibu dosen Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas bimbingan, nasehat dan ilmu yang telah diberikan selama studi;

8. Ketua Laboratorium serta Staf yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian;
9. Kartu Indonesia Pintar (KIP) atas dukungan berupa beasiswa yang penulis terima selama menjalani masa perkuliahan;
10. Bapak dan Mamak yang selalu penulis sebut dalam setiap doa, yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran yang tak pernah henti. Segala pencapaian ini tidak terlepas dari kasih sayang dan kepercayaan yang selalu diberikan untuk keberhasilan penulis;
11. Aa dan Adik, yang selalu memberikan semangat, kasih sayang tulus, motivasi, dan senantiasa mendoakan;
12. Reyhan Nur Rabbani yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi penulis selama proses penyusunan skripsi ini serta kesediaan untuk berbagi waktu dan pikiran;
13. Putri Pramudita, Irma Kholifatul Janah, dan Inka Aulia selaku teman tim atas perjuangan, dukungan dan bantuan selama melaksanakan penelitian hingga pembuatan skripsi;
14. Fauziah Andini, Nesya Presiliya, Tahania Naomi Ekydea Putri, Ahmad Ibrahim Abdullah, M. Teuku Kanu Jahabib, atas kerjasama, kebersamaan, canda tawa dan bantuan selama perkuliahan;
15. Sahabat PU PT. PAM Irma Kholifatul Janah, Putri Pramudita, M. Teuku Kanu Jahabib dan Deni Firnando atas kerjasama, kebersamaan, canda tawa dan bantuan selama perkuliahan;
16. Sahabat SMP Mukholafatul Farisa, Mutia Wulandari, Meylda Putri Sisliya, M. Faisal, Raka Afreza, Nelson Sahandika, Arya Valen dan Sahid Algammar atas kebersamaan, canda tawa dalam penyusunan skripsi ini;
17. Sahabat KKN Risty, Alvita, Chica, Damar, Rico, Dimas atas kebersamaan, canda tawa dalam penyusunan skripsi ini;
18. Keluarga NTP B 22 dan keluarga besar angkatan 2022 “Paruh Baja” atas canda tawa dan kebersamaannya selama perkuliahan;

19. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan menuntun baik dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini;
20. Diri sendiri atas ketekunan, kesabaran, dan komitmen untuk tidak pernah menyerah dalam proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Segala doa, usaha, dan perjuangan yang telah dilalui menjadi bagian penting dalam pencapaian ini.

Semoga semua bantuan, kasih sayang dan jasa baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan pahala dari Allah SWT yang berlipat ganda dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Allah Ya Rabbal Alamiin.

Bandar Lampung, 21 Januari 2026
Penulis,

Nabela Okti Asminingrum

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Onggok.....	5
2.2 Ekstrak Rumput Fermentasi (ERF).....	6
2.3 <i>EM4 (Effective Microorganism 4)</i>	8
2.4 Silase	9
2.5 Uji Organoleptik.....	9
2.5.1 Warna	10
2.5.2 Aroma.....	10
2.5.3 Tekstur	11
2.5.4 Keberadaan jamur	11
2.6 Protein Kasar (PK)	12
2.7 Lemak Kasar (LK)	12
2.8 Serat Kasar (SK)	13
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	15

3.2.1 Alat penelitian	15
3.2.2 Bahan penelitian.....	16
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.4 Rancangan Peubah	17
3.5 Prosedur Penelitian.....	17
3.5.1 Prosedur pembuatan ekstrak rumput fermentasi	17
3.5.2 Prosedur pembuatan silase	17
3.5.3 Prosedur preparasi sampel.....	18
3.5.4 Prosedur Analisis Proksimat	18
3.5.4.1 Analisis protein kasar (PK)	18
3.5.4.2 Analisis lemak kasar (LK)	20
3.5.4.3 Analisis serat kasar (SK).....	21
3.5.5 Prosedur Uji Organoleptik	22
3.6 Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengaruh Penambahan Akselerator terhadap Uji Organoleptik Silase Onggok	24
4.1.1 Warna	24
4.1.2 Aroma.....	25
4.1.3 Tekstur	27
4.1.4 Keberadaan jamur	28
4.2 Pengaruh Penambahan Akselerator terhadap Protein Kasar Silase Onggok	29
4.3 Pengaruh Penambahan Akselerator terhadap Lemak Kasar Silase Onggok	30
4.4 Pengaruh Penambahan Akselerator terhadap Serat Kasar Silase Onggok	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi onggok	6
2. Kandungan nutrien onggok sebelum difermentasi.....	16
3. Penilaian karakteristik fisik silase onggok.....	23
4. Pengaruh penambahan akselerator terhadap uji organoleptik warna silase onggok.....	24
5. Pengaruh penambahan akselerator terhadap uji organoleptik aroma silase onggok.....	26
6. Pengaruh penambahan akselerator terhadap uji organoleptik tekstur silase onggok.....	27
7. Pengaruh penambahan akselerator terhadap uji organoleptik keberadaan jamur silase onggok	28
8. Pengaruh penambahan akselerator terhadap protein kasar silase onggok.....	29
9. Pengaruh penambahan akselerator terhadap lemak kasar silase onggok.....	31
10. Pengaruh penambahan akselerator terhadap serat kasar silase onggok.....	32
11. Kuesioner pengujian organoleptik warna.....	41
12. Kuesioner pengujian organoleptik aroma	42
13. Kuesioner pengujian organoleptik tekstur	42
14. Kuesioner pengujian organoleptik keberadaan jamur.....	43
15. Data hasil uji organoleptik warna	44
16. Analisis ragam uji organoleptik warna	45
17. Data hasil uji organoleptik aroma	45
18. Analisis ragam uji organoleptik aroma	47
19. Data hasil uji organoleptik tekstur	47

20. Analisis ragam uji organoleptik teksur	49
21. Data hasil uji organoleptik keberadaan jamur.....	49
22. Analisis ragam uji organoleptik keberadaan jamur.....	50
23. Data hasil protein kasar silase	51
24. Analisis ragam protein kasar silase	52
25. Kodifikasi protein kasar silase	52
26. Data hasil lemak kasar silase.....	53
27. Analisis ragam lemak kasar	54
28. Kodifikasi lemak kasar silase.....	54
29. Data hasil serat kasar.....	55
30. Analisis ragam serat kasar.....	56
31. Kodifikasi serat kasar silase	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Onggok	5
2. Ekstrak rumput fermentasi (ERF)	7
3. Skema tata letak percobaan	16
4. Persiapan bahan silase	57
5. Proses pembuatan silase	58
6. Uji organoleptik silase onggok	59
7. Persiapan analisis proksimat	60
8. Analisis proksimat protein kasar	61
9. Analisis proksimat lemak kasar	62
10. Analisis proksimat serat kasar	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan menjadi faktor utama dalam keberhasilan usaha peternakan, karena biaya pakan lebih besar dari pada total biaya produksi. Pada wilayah beriklim tropis seperti Indonesia, keterbatasan hijauan berkualitas terutama pada musim kemarau mendorong pencarian alternatif sumber bahan pakan yang murah dan tersedia sepanjang tahun. Salah satu limbah agroindustri yang berpotensi untuk dijadikan pakan ternak adalah onggok, yaitu limbah padat hasil pengolahan singkong menjadi tapioka. Onggok memiliki kandungan karbohidrat cukup tinggi, tetapi nilai proteinnya rendah, sehingga perlu melalui proses pengolahan lebih lanjut agar layak digunakan sebagai pakan ternak (Kaewwongsa, 2011).

Pengolahan onggok melalui proses ensilase menjadi salah satu solusi untuk mengawetkan dan menstabilkan kualitas nutrisi onggok. Ensilase merupakan proses fermentasi anaerob yang bertujuan mengawetkan bahan pakan dengan tetap mempertahankan kandungan energinya. Namun, kandungan protein yang rendah dan kandungan air yang tinggi pada onggok cenderung menghasilkan fermentasi yang kurang stabil. Kondisi tersebut ditandai dengan tingginya pembentukan senyawa ammonia dan kehilangan nutrisi penting seperti protein kasar (Pongsub *et al.*, 2022). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas silase melalui penambahan berbagai akselerator yang mampu mempercepat dan menstabilkan proses fermentasi.

Penambahan akselerator pada proses fermentasi silase memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas hasil fermentasi. Penggunaan akselerator diketahui dapat meningkatkan produksi asam laktat, sehingga penurunan pH terjadi

lebih cepat dan proses fermentasi berlangsung dengan lebih efisien (Karmila *et al.*, 2020).

Kualitas silase dapat dilihat dari parameter fisik maupun kimia. Secara organoleptik yaitu warna, aroma, tekstur dan keberadaan jamur menjadi tanda awal keberhasilan fermentasi. Kandungan nutrisi seperti protein kasar (PK), lemak kasar (LK), dan serat kasar (SK) menunjukkan nilai gizi silase secara lebih objektif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan berbagai akselerator terhadap kualitas silase onggok basah berdasarkan aspek organoleptik, serta parameter kimiawi yang meliputi kandungan protein kasar (PK), lemak kasar (LK), dan serat kasar (SK). Penelitian ini diharapkan dapat mendukung pemanfaatan limbah agroindustri sebagai pakan berkualitas serta menjadi dasar bagi peternak dalam menentukan strategi fermentasi yang tepat.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh penambahan akselerator terhadap uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase onggok;
2. mengetahui penambahan akselerator yang terbaik terhadap uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase onggok.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi peternak dalam menentukan perlakuan terbaik, dan sebagai ilmu pengetahuan bagi peneliti mengenai pengaruh EM4 dan ekstrak rumput fermentasi terhadap uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar.

1.4 Kerangka Pemikiran

Sektor peternakan dihadapkan pada tantangan dalam penyediaan pakan berkualitas dengan harga terjangkau, terutama di musim kemarau. Salah satu alternatif yang potensial adalah pemanfaatan limbah agroindustri, seperti onggok basah, yaitu residu dari proses produksi tapioka. Onggok memiliki ketersediaan yang melimpah. Namun, kandungan nutrisinya belum seimbang, khususnya karena rendah protein kasar dan kandungan air yang tinggi.

Pengolahan onggok melalui teknologi ensilase merupakan salah satu strategi untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan kualitas nutrisinya. Akan tetapi, fermentasi secara alami pada onggok sering kali menghasilkan kualitas silase yang rendah. Oleh karena itu, diperlukan penambahan akselerator sebagai perlakuan untuk meningkatkan efisiensi fermentasi dan mutu akhir silase.

Beberapa jenis akselerator yang dapat digunakan yaitu EM4 yang mengandung mikroba fermentatif seperti *Lactobacillus sp.*, *Bacillus sp.*, dan *Saccharomyces cerevisiae* serta ekstrak rumput fermentasi (ERF) yang merupakan inokulum lokal berbasis probiotik alami. Akselerator tersebut berperan dalam mempercepat produksi asam laktat, menurunkan pH, serta menghambat pembentukan senyawa pembusuk.

Penggunaan akselerator ini diharapkan dapat memengaruhi beberapa parameter penting dalam evaluasi kualitas silase. Aspek organoleptik, yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan keberadaan jamur, menjadi indikator penting karena berhubungan langsung dengan tingkat palatabilitas dan konsumsi oleh ternak. Silase yang berkualitas baik ditandai dengan aroma khas fermentasi, warna cerah, tekstur lembut, serta tidak tumbuh jamur. Karakteristik organoleptik yang optimal menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik dan menghasilkan silase yang lebih disukai ternak. Selain organoleptik, kualitas silase juga dapat dinilai berdasarkan parameter kimiawi, seperti kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar. Kandungan protein kasar meningkat karena adanya pertumbuhan mikroba selama proses fermentasi, dimana mikroba tersebut menyumbangkan protein tambahan. Kandungan lemak kasar cenderung tetap stabil, walaupun dapat sedikit berubah akibat aktivitas metabolisme mikroba

tertentu. Sementara itu, kandungan serat kasar menurun karena enzim yang dihasilkan mikroba mampu memecah serat menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengevaluasi efektivitas berbagai akselerator seperti EM4 dan ekstrak rumput fermentasi dalam proses pembuatan silase dari berbagai bahan. Namun, penelitian yang secara langsung membandingkan kedua jenis akselerator tersebut pada onggok dengan evaluasi menyeluruh terhadap parameter uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan dan menghasilkan formulasi silase berbasis onggok basah yang optimal.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu:

1. terdapat pengaruh penambahan akselerator terhadap uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase onggok;
2. terdapat penambahan akselerator yang terbaik terhadap uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase onggok.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Onggok

Industri pengolahan tapioka banyak menghasilkan limbah padat yang disebut onggok. Onggok berasal dari proses pengolahan singkong menjadi tapioka dan menjadi sisa padat utama setelah dilakukan pengepresan. Onggok memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun relatif rendah protein kasar dan kadar air yang tinggi. Onggok memiliki potensi sebagai sumber pakan ternak alternatif yang murah dan melimpah, tetapi perlu pengolahan seperti ensilase guna memperbaiki daya simpan dan kualitas nutrisinya (Utomo *et al.*, 2013). Menurut Mulyono *et al.*, (2009), onggok yang dibiarkan selama beberapa hari akan mengalami perubahan bau menjadi asam dan busuk, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Lampung merupakan provinsi sentra utama produksi ubi kayu di Indonesia periode tahun 2018-2022. Pada tahun 2022 produksi ubi kayu di Provinsi Lampung mencapai 39,74% dari total produksi ubi kayu Indonesia atau sebanyak 5,95 juta ton (Saida, 2023).



Gambar 1. Onggok
(Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2025)

Onggok adalah salah satu limbah agroindustri yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak yang memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak alternatif yang murah dan melimpah. Onggok mengandung karbohidrat cukup tinggi, terutama pati, namun kandungan protein kasar relatif rendah sehingga membutuhkan perlakuan pengolahan untuk meningkatkan nilai nutrisinya kandungan onggok bervariasi tergantung asal bahan baku, metode pengeringan, dan kondisi pengolahan (Vidyana *et al.*, 2014). Onggok mengandung karbohidrat (63--68%) dan air 20%. Produknya cukup melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Onggok dalam keadaan kering mengandung abu 1,18%, protein kasar 2,80%, lemak kasar 0,76%, serat kasar 4,26%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 91,00%, Total digestible nutrient (TDN) 85,99% (Musita, 2018).

Tabel 1. Kandungan nutrisi onggok

No	Nutrien	Kandungan (%BK)
1.	Karbohidrat	90,29
	• Pati	59,40
	• Serat Kasar	22,45
	• Gula reduksi	3,71
2	Air	6,69
3	Abu	1,87
4	Lemak	0,11
5	Protein	1,04

Sumber : Sutikno *et al.* (2016)

2.2 Ekstrak Rumput Fermentasi (ERF)

Ekstrak rumput fermentasi adalah cairan hasil fermentasi anaerob dari rumput segar yang mengandung mikroorganisme termasuk bakteri asam laktat (BAL) yang bekerja sebagai inokulum alami dalam pembuatan silase. Proses fermentasi ini mengubah karbohidrat menjadi asam laktat sehingga menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk, meningkatkan mutu dan kestabilan silase. Penggunaan ekstrak rumput fermentasi sebagai inokulum dalam pembuatan silase memiliki beberapa keunggulan, di antaranya meningkatkan

kandungan protein kasar, menurunkan kadar amonia (indikator degradasi protein (Santoso *et al.*, 2009).



Gambar 2. Ekstrak rumput fermentasi (ERF)
(Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2025)

Bakteri Asam Laktat (BAL) yang diperoleh dari ekstrak rumput terfermentasi menghasilkan kualitas fermentasi silase yang lebih baik dibandingkan inokulum komersial (Supriyanto dan Santoso 2017). Inokulum ekstrak rumput fermentasi merupakan salah satu aditif yang paling banyak digunakan dibandingkan aditif lain seperti asam, enzim, atau sumber karbohidrat (Rahmaniya, 2021).

Penambahan inokulum dari ekstrak rumput fermentasi memiliki fungsi utama mempercepat pertumbuhan populasi bakteri asam laktat sehingga kondisi asam terbentuk lebih cepat. Akselerator inokulum bakteri asam laktat dari ekstrak rumput fermentasi sebanyak 30 ml/kg sampel dapat menurunkan pH, meningkatkan protein kasar, serta menurunkan kadar N-ammonia pada silase. Karena semakin banyak populasi asam laktat pada silase, maka semakin banyak populasi bakteri asam laktat akan mempercepat terjadinya suasana asam sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk seperti *Clostridium* (Unayah *et al.*, 2015).

Bakteri asam laktat yang ditemukan dalam bahan yang digunakan yaitu ekstrak rumput terfermentasi untuk ensilase adalah *Enterococcus*, *Lactobacillus*, dan *Lactococcus*. Populasi bakteri *Lactobacillus* menurut Wróbel *et al.*, (2023) tidak melebihi 10^3 unit pembentuk koloni (CFU) g^{-1} , sementara jumlah *Enterococcus* bakteri berkisar antara 10^2 sampai 10^5 CFU g^{-1} . populasi bakteri asam laktat pada

ekstrak rumput terfermentasi setelah diinkubasi 48 jam meningkat dari 3.12×10^5 menjadi 5.4×10^9 cfu/ml (Bureenok *et al.*, 2005).

2.3 EM4 (*Effective Microorganism 4*)

Effective Microorganisms 4 (EM4) merupakan salah satu inokulum yang banyak digunakan dalam proses fermentasi pakan, termasuk silase. EM4 dikembangkan sebagai kultur campuran yang mengandung berbagai jenis mikroorganisme menguntungkan yang bekerja secara sinergis untuk memperbaiki kualitas fermentasi. Di dalamnya terdapat kelompok bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat (BAL), dan yeast yang memiliki fungsi spesifik dalam meningkatkan kualitas pakan serta memperpanjang daya simpannya (Permatasari *et al.*, 2025).

Penggunaan EM4 pada pembuatan silase terutama bertujuan untuk meningkatkan populasi bakteri asam laktat (BAL). Peningkatan jumlah BAL selama proses fermentasi sangat penting karena mikroba ini berperan dalam mempercepat metabolisme karbohidrat terlarut dan menghasilkan asam-asam organik, khususnya asam laktat. Asam laktat berfungsi menurunkan pH silase hingga mencapai kondisi optimal sehingga aktivitas mikroba pembusuk dapat ditekan, dan proses pengawetan berjalan lebih stabil (Mardiyanto, 2019).

Selain meningkatkan pembentukan asam organik, keberadaan BAL dalam EM4 juga berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan mikroba pembusuk lainnya. Dengan demikian, penambahan EM4 pada silase mampu menjaga kualitas, meningkatkan palatabilitas, serta memperpanjang umur simpan pakan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa EM4 efektif meningkatkan kandungan nutrisi tertentu dan memperbaiki sifat organoleptik silase (Iskandar *et al.*, 2024).

Bakteri *Lactobacillus* dan *Actinomycetes* yang terdapat pada EM4 dapat mendegradasi kandungan serat kasar dan lignin karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulase dan ligninase yang diproduksi oleh mikroba yang terdapat di dalamnya terutama (Mardiyanto, 2019). Menurut penelitian Serli *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa penambahan EM4 sebanyak 30 ml /kg pada

ampas sagu mampu meningkatkan kadar protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar ampas sagu tersebut.

2.4 Silase

Silase merupakan metode pengolahan hijauan pakan dengan cara fermentasi anaerob pada kadar air optimal sekitar 60–70%. Silase berkualitas baik akan dihasilkan ketika fermentasi didominasi oleh bakteri yang menghasilkan asam laktat, sedangkan aktivitas bakteri *clostridia* rendah (Santoso *et al.*, 2009). Proses ini memungkinkan silase disimpan dalam jangka waktu lama tanpa merusak kandungan zat makanan atau nilai gizinya (Melisa *et al.*, 2022). Dengan demikian, silase menjadi salah satu strategi penting dalam penyediaan pakan cadangan, khususnya pada saat ketersediaan hijauan segar terbatas.

Fermentasi dalam pembuatan silase berlangsung dalam kondisi tanpa oksigen, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL). Mikroba ini berperan memecah karbohidrat terlarut menjadi asam laktat, yang kemudian menciptakan suasana asam untuk menghambat aktivitas mikroba pembusuk (Aglazziyah *et al.*, 2020). Tujuan utama pembuatan silase adalah mengawetkan hijauan dengan tetap mempertahankan kualitas nutrisinya. Pada kondisi silo yang tertutup rapat, bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat yang mampu menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen, serta menekan pertumbuhan organisme yang merugikan (Sahala *et al.*, 2022).

2.5 Uji Organoleptik

Kualitas fisik silase merupakan sifat fisik yang dapat dilihat secara organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan jamur. Tingkat palatabilitas ternak dalam mengonsumsi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor diantaranya rangsangan penciuman (aroma) yang berperan bagi ternak untuk memilih dan mencari pakan. Selain itu rangsangan selera (rasa) dapat menentukan pakan tersebut dikonsumsi atau tidak oleh ternak (Alvianto *et al.*, 2015).

2.5.1 Warna

Perubahan warna pada silase sering dijadikan indikator dalam menilai kualitas organoleptik. Warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh proses fermentasi, khususnya ketika terjadi respirasi aerobik akibat masih adanya oksigen dalam media ensilase. Aktivitas ini mengganggu kondisi anaerob yang seharusnya terjaga, sehingga dapat memicu degradasi nutrisi dan menurunkan kualitas fisik silase (Aglaziyah *et al.*, 2020).

Selain itu, Kojo *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa gula pada bahan silase akan mengalami oksidasi menjadi karbon dioksida dan air, disertai peningkatan suhu selama fermentasi. Suhu yang tinggi menyebabkan perubahan warna silase menjadi cokelat tua hingga hitam, yang menandakan terjadinya proses pemanasan internal. Kondisi ini menunjukkan adanya penurunan mutu organoleptik, karena silase yang baik seharusnya memiliki warna hijau kekuningan yang masih mendekati warna asli bahan hijauan.

2.5.2 Aroma

Aroma silase merupakan salah satu indikator utama untuk menilai kualitas fermentasi. Silase dengan aroma asam segar dan wangi khas fermentasi umumnya menunjukkan bahwa proses ensilase berlangsung dengan baik, sehingga dapat dikategorikan sebagai silase yang berkualitas tinggi (Aglaziyah *et al.*, 2020). Pembentukan aroma asam tersebut berkaitan erat dengan akumulasi asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi.

Produksi asam laktat oleh bakteri asam laktat memberikan ciri khas aroma asam pada silase, yang menjadi penanda bahwa kondisi anaerob terjaga dan fermentasi berjalan optimal (David *et al.*, 2021). Sebaliknya, silase yang berbau busuk atau menyerupai amonia menandakan adanya fermentasi yang tidak sempurna. Aroma tersebut biasanya muncul akibat aktivitas bakteri pembusuk, seperti *Clostridium sp.*, yang menyebabkan degradasi protein berlebihan dan menghasilkan senyawa berbau tidak sedap. Kondisi ini mencerminkan mutu silase yang rendah dan berpotensi menurunkan palatabilitas pakan bagi ternak (Panwari *et al.*, 2023).

2.5.3 Tekstur

Silase dengan kualitas tekstur yang baik memiliki ciri sedikit keras atau sedang serta tidak menghasilkan lendir. Adanya lendir pada silase umumnya disebabkan oleh kadar air bahan dasar yang terlalu tinggi sehingga dapat menurunkan kualitas hasil fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan kadar air bahan baku merupakan faktor penting dalam menghasilkan silase yang bermutu (Wati *et al.*, 2018).

Sementara itu, Riyanti dan Febriza (2023) menyatakan bahwa tekstur silase yang baik ditandai oleh kondisi yang padat dan tidak menggumpal. Kedua pendapat tersebut saling melengkapi, sehingga dapat disimpulkan bahwa silase yang berkualitas tinggi memiliki tekstur sedang, padat, tidak menggumpal, dan bebas dari lendir.

2.5.4 Keberadaan jamur

Kondisi anaerob merupakan faktor utama yang menentukan ada atau tidaknya pertumbuhan jamur pada silase. Jaelani *et al.*, (2021) menyatakan bahwa silase yang dipadatkan dengan baik di dalam silo akan mengurangi ruang udara sehingga ketersediaan oksigen terbatas. Pemadatan ini penting karena fermentasi yang optimal hanya dapat berlangsung dalam suasana tanpa oksigen, sehingga aktivitas bakteri asam laktat dapat mendominasi dan menghambat mikroba pembusuk.

Ketika oksigen dalam silo habis, kondisi menjadi anaerob dan jamur tidak dapat tumbuh. Jamur termasuk mikroorganisme aerob yang membutuhkan oksigen untuk berkembang biak, sehingga pada keadaan anaerob pertumbuhannya terhambat. Oleh karena itu, kepadatan silase dan penutupan silo yang rapat menjadi langkah penting dalam menjaga mutu silase agar tetap berkualitas dan bebas kontaminasi jamur. Ketiadaan jamur ini merupakan salah satu indikator keberhasilan proses ensilase. (Jauhari *et al.*, 2025).

2.6 Protein Kasar (PK)

Protein kasar merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas gizi pakan karena mencerminkan kandungan total nitrogen. Selama proses fermentasi, kandungan protein kasar pada bahan pakan dapat mengalami peningkatan yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme. Pertumbuhan dan perkembangan populasi mikroba berkontribusi terhadap akumulasi biomassa yang kaya akan protein, sehingga semakin tinggi populasi mikroba maka kandungan protein kasar dalam pakan cenderung meningkat (Santi *et al.*, 2024). Selain itu, mikroorganisme tidak hanya berperan dalam peningkatan protein mikroba, tetapi juga berfungsi dalam pemecahan komponen serat kasar. Serat kasar sendiri merupakan salah satu fraksi karbohidrat struktural yang tersusun atas selulosa dan hemiselulosa (Suprayogi, 2010).

Proses fermentasi juga dapat menyebabkan degradasi protein, kondisi ini ditunjukkan dengan peningkatan kadar N-ammonia yang dihasilkan dari pemecahan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana (Dhalika *et al.*, 2021). Oleh karena itu, evaluasi terhadap kandungan protein kasar perlu mempertimbangkan keseimbangan antara peningkatan protein mikroba dan kemungkinan terjadinya degradasi protein selama fermentasi.

2.7 Lemak Kasar (LK)

Lemak kasar merupakan komponen lemak dalam pakan yang berfungsi sebagai sumber energi padat bagi ternak. Kandungan lemak kasar pada silase umumnya rendah dan sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroba selama proses fermentasi. Selain berperan sebagai sumber energi, lemak kasar juga memengaruhi palatabilitas pakan, sehingga berpengaruh terhadap konsumsi pakan oleh ternak (Yuvita *et al.*, 2021).

Selama proses fermentasi, kandungan lemak kasar pada silase cenderung stabil apabila kondisi anaerob dan proses pengawetan berjalan dengan baik. Akan tetapi, aktivitas mikroba dapat menimbulkan perubahan kecil pada kadar lemak kasar akibat penguraian senyawa lipid oleh enzim yang dihasilkannya. Lemak kasar

pada silase tetap memiliki peran penting sebagai sumber energi utama yang mendukung pertumbuhan serta performa ternak, sehingga menjaga kadar lemak kasar pada tingkat optimal sangat diperlukan untuk mempertahankan mutu silase (Destiawan *et al.*, 2025).

Peningkatan kadar lemak juga dapat terjadi seiring meningkatnya populasi mikroorganisme selama fermentasi. Aktivitas mikroba dalam mendegradasi bahan organik menghasilkan asam lemak volatil, seperti asam asetat, propionat, dan butirat. Peningkatan kadar lemak ini dibuktikan dengan semakin tingginya kehilangan bahan organik akibat proses fermentasi (Febriyani *et al.*, 2020). Dalam analisis proksimat, kandungan lemak kasar ditentukan melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut organik, seperti eter atau petroleum. Metode yang umum digunakan adalah ekstraksi soxhlet, karena mampu menghasilkan estimasi yang lebih akurat terhadap kandungan lemak total dalam bahan pakan. Prosedur ini menjadi dasar penting untuk menilai nilai energi suatu pakan serta menentukan kelayakannya dalam formulasi ransum (Asmariyani *et al.*, 2017).

2.8 Serat Kasar (SK)

Serat kasar terdiri atas komponen utama berupa selulosa dan hemiselulosa yang secara alami sulit terhidrolisis. Tingginya kandungan serat kasar dalam suatu bahan pakan dapat menurunkan ketersediaan gula hasil fermentasi, sebab proses degradasinya berlangsung lebih lambat (Musita, 2018). Selama proses fermentasi, kandungan hemiselulosa pada onggok cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu inkubasi. Penurunan tersebut disebabkan oleh sifat hemiselulosa yang lebih mudah larut dibandingkan selulosa, sehingga lebih cepat terdegradasi oleh aktivitas (Putri *et al.*, 2020). Degradasi hemiselulosa ini berperan penting karena mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi sederhana yang lebih mudah dimanfaatkan, sehingga mendukung pemanfaatan onggok sebagai bahan pakan ternak.

Analisis kandungan serat kasar dalam bahan pakan, termasuk onggok, umumnya dilakukan dengan metode kimiawi. Tahap awal dari metode ini adalah melarutkan

seluruh komponen yang mudah larut dalam asam melalui pemanasan menggunakan larutan asam sulfat. Selanjutnya, komponen yang larut dalam basa dihilangkan dengan perebusan menggunakan larutan natrium hidroksida. Bagian yang tidak larut pada kedua tahap tersebut merupakan fraksi serat kasar, yang kemudian dihitung untuk mengetahui konsentrasi serat dalam bahan pakan (Muliani *et al.*, 2022).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 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 protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan silase yaitu ember dengan ukuran 3 kg, sarung tangan, nampan, timbangan digital kapasitas 3000 g dengan tingkat ketelitian 0,1 g, dan timbangan analitik (KRN: Abs 220-4 *Analytical Balance*). Serta peralatan yang digunakan untuk analisis kadar protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar adalah blender, timbangan analitik, alat destruksi, alat destilasi, oven 135⁰C, tanur listrik 600⁰C, cawan porselen, labu kjeldhal, gelas ukur, desikator, tang penjepit, *soxhlet*, botol semprot, pemanas (kompor listrik), corong kaca, buret, erlenmeyer, pipet tetes, dan kertas label. Untuk peralatan yang akan digunakan pada uji organoleptik yaitu kamera *handphone* dan juga alat tulis.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah onggok yang diperoleh dari, Desa Sumber Rejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Berbagai akselerator yaitu EM4 (*Effective Microorganism 4*) dan ekstrak rumput fermentasi yang terbuat dari campuran rumput gajah, glukosa, dan air aquades. Bahan yang akan digunakan dalam analisis kadar protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar adalah sampel analisis, H₂SO₄ pekat, NaOH 45%, larutan H₃BO₃, HCl, katalisator, kertas saring biasa, chloroform, air aquades, dan kertas saring *Whatman asless* No. 41 dengan diameter 12 cm. Serta bahan yang akan digunakan dalam uji organoleptik yaitu kertas kuesioner, *cup* plastik dan kertas label.

3.3 Rancangan Penelitian

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

P0 : onggok tanpa penambahan akselerator;

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

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

Tata letak unit percobaan pada penelitian fermentasi pakan onggok dapat dilihat pada Gambar 3.

P1U3	P0U2	P2U1	P1U1
P0U4	P2U3	P1U4	P0U1
P2U2	P1U2	P0U3	P2U4

Gambar 3. Skema tata letak percobaan

Tabel 2. Kandungan nutrisi onggok sebelum difermentasi

Bahan	Bahan Kering	Kandungan Nutrien Berdasarkan Bahan Kering		
		Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar
------(%)-----				
Onggok	94,02	1,60	0,93	19,26

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

3.4 Rancangan Peubah

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar terhadap 3 masing–masing perlakuan.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Prosedur pembuatan ekstrak rumput fermentasi

Menurut pendapat Santoso *et al.* (2009) bahwa membuat inokulum ekstrak rumput fermentasi yaitu sebagai berikut:

1. mencacah atau memotong rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) sebanyak 220 g rumput segar;
2. memblender rumput tersebut dengan menambahkan aquades sebanyak 1.000 ml selama 4 menit;
3. menyaring campuran tersebut menggunakan saringan;
4. masukkan filtrat tersebut ke dalam erlenmeyer yang berisi 18 g glukosa;
5. menghomogenkan filtrat hingga merata;
6. menginkubasi secara anaerob selama 2 hari;
7. inokulum ekstrak rumput fermentasi siap digunakan.

3.5.2 Prosedur pembuatan silase

Fermentasi onggok dengan 3 perlakuan yaitu tanpa penambahan akselerator (P0), penambahan ekstrak rumput fermentasi (P1), dan penambahan EM4 (P2) sesuai dengan Unayah *et al.* (2015) sebagai berikut:

1. menyiapkan alat dan bahan;
2. menimbang onggok berdasarkan bahan segar sebanyak 3 kg pada setiap perlakuan;
3. menambahkan masing-masing akselerator sebanyak 30 ml/kg bahan segar pada perlakuan P1 dan P2, sehingga total akselerator pada setiap sampel dengan berat 3 kg bahan segar menjadi 90 ml, kecuali pada perlakuan P0 tidak ada penambahan akselerator melainkan langsung memasukan kedalam wadah dan memadatkannya;

4. menghomogenkan antara onggok dan akselerator pada perlakuan P1 dan P2 secara merata didalam wadah;
5. memasukkan masing--masing perlakuan tersebut ke dalam wadah tertutup secara anaerob dan memadatkannya;
6. memberi label pada masing--masing perlakuan;
7. menyimpan perlakuan selama 21 hari dalam keadaan anaerob.

3.5.3 Prosedur preparasi sampel

Tahap persiapan sampel menurut Fathul, (2023) adalah sebagai berikut:

1. menimbang sebanyak ± 1 kg silase onggok yang sudah difermentasi selama 21 hari, memasukkan kedalam nampan;
2. menjemur sampel dibawah sinar matahari langsung sampai sampel benar-benar kering. Bahan tersebut sudah cukup dikeringkan apabila kasat atau kering dan jika diremas mudah patah atau hancur;
3. menimbang sampel yang telah dijemur;
4. menghaluskan sampel menggunakan blender kemudian menyaringnya dengan saringan 40 mesh;
5. menimbang 1 g sampel untuk dijadikan sebagai sampel analisis;
6. menuliskan informasi pelabelan pada sampel.

3.5.4 Prosedur analisis proksimat

3.5.4.1 Analisis protein kasar (PK)

Tahap pelaksanaan analisis protein kasar berdasarkan analisis proksimat (Fathul, 2023) adalah sebagai berikut:

1. menimbang kertas saring lalu (A);
2. memasukkan sampel analisis sebanyak $\pm 0,5$ g kemudian timbang kertas saring yang sudah berisi sampel analisis;
3. melipat kertas saring;
4. memasukkan kertas saring kedalam labu *Kjeldahl* lalu tambahkan 5 ml H₂SO₄ pekat (dikerjakan di ruang asam);
5. menambahkan 0,2 g atau secukupnya katalisator;

6. menyalakan alat destruksi, kemudian mulai proses destruksi;
7. mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan berwarna jernih;
8. mendinginkan sampai dingin di ruang asam;
9. menambahkan 200 ml air suling;
10. menyiapkan 25 ml H_3BO_3 di gelas erlenmeyer, kemudian tetesi 2 tetes indikator (larutan berubah menjadi ungu), masukan ujung alat kondensor ke dalam gelas erlenmeyer tersebut dalam posisi terendam, kemudian, nyalakan alat destilasi;
11. menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu kjeldahl tersebut secara cepat dan hati-hati (jangan sampai terkocok);
12. mengamati larutan yang ada di gelas erlenmeyer (berubah menjadi hijau);
13. mengangkat ujung alat kondensor yang terendam, apabila larutan telah menjadi 50cc bagian dari gelas tersebut (150 ml);
14. mematikan alat destilasi (jangan mematikan alat destilasi jika ujung alat kondensor belum diangkat);
15. membilas ujung kondensor dengan air suling dengan menggunakan botol semprot;
16. menyiapkan alat untuk titrasi, isi buret dengan larutan HCl 0,1N, amati dan baca angkat pada buret (L_1);
17. melakukan titrasi dengan perlahan, amati larutan yang terdapat pada gelas erlenmeyer;
18. menghentikan titrasi apabila larutan berubah menjadi warna ungu;
19. mengamati buret dan baca angkanya (L_2), hitung jumlah HCl 0,1N (L_1-L_2);
20. melakukan kembali langkah-langkah di atas tanpa menggunakan sampel analisis sebagai blanko;
21. menghitung persentase nitrogen dengan rumus sebagai berikut:

$$N(\%) = \frac{[L_{sampel} - L_{blanko}] \times N_{NHCl} \times \frac{N}{1000}}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

N : besarnya kandungan nitrogen (%)

Lblanko : volume titran untuk blanko (ml)

- Lsampel : volume titran untuk sampel (ml)
 N HCl : normalitas HCl 0,1 N sebesar 0,1
 N : berat atom nitrogen sebesar 14
 A : bobot kertas saring biasa (g)
 B : bobot kertas saring biasa berisi sampel (g)

22. menghitung kadar protein seperti di bawah ini:

$$KP = N \times fp$$

Keterangan:

KP : kadar protein kasar (%)

N : kandungan nitrogen (%)

Fp : angka faktor protein (nabati sebesar 6,25; hewani sebesar 5,56)

23. lakukan percobaan ini secara duplo, kemudian hitung nilai rata-rata kandungan kadar protein dari sampel.

3.5.4.2 Analisis lemak kasar (LK)

Tahap pelaksanaan analisis lemak kasar berdasarkan analisis proksimat (Fathul, 2023) adalah sebagai berikut:

1. memanaskan kertas saring biasa (6 x 6 cm²) di dalam oven 135°C selama 15 menit, kemudian dinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
2. menimbang bobot kertas saring tersebut (A);
3. menambahkan sampel analisis ± 0,5 g kemudian timbangan bobot kertas sampel yang sudah ditambahkan sampel analisis (B);
4. melipat kertas saring;
5. memasukan kertas saring ke dalam *soxhlet* (ekstraktor);
6. menghubungkan *soxhlet* dengan labu didih;
7. memasukan 300 ml *petroleum ether* atau chloroform kedalam *soxhlet*;
8. menghubungkan *soxhlet* dengan kondensor;
9. mengalirkan air ke dalam kondensor;
10. mendidihkan selama 6 jam (dihitung mulai dari mendidih);
11. mematikan alat pemanas, kemudian hentikan aliran air;
12. mengambil lipatan kertas saring yang berisi residu dan panaskan di dalam oven 135°C selama 2 jam, kemudian dinginkan di dalam desikator selama 15;

13. timbang bobotnya (D);
14. menghitung kadar lemak dengan rumus berikut:

$$KL(\%) = \frac{\{(B - A) \times BK(\%)\} - (D - A)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan

KL : kadar lemak (%)

BK : kadar bahan kering (%)

A : bobot kertas saring (g)

B : bobot kertas saring berisi sampel sebelum dipanaskan (g)

D : bobot kertas saring berisi residu sesudah dipanaskan (g)

15. lakukan analisis ini secara duplo kemudian hitung rata-rata kadar lemak.

3.5.4.3 Analisis serat kasar (SK)

Tahap pelaksanaan analisis serat kasar berdasarkan analisis proksimat (Fathul, 2023) adalah sebagai berikut:

1. memasukkan sampel analisis $\pm 0,5$ g lalu timbang bobot kertas saring yang berisi sampel (B);
2. menuangkan sampel analisis ke dalam gelas erlenmeyer;
3. menambahkan 200 ml H_2SO_4 0,25N, hubungkan gelas erlenmeyer dengan kondensor;
4. memanaskan selama 30 menit (terhitung sejak mendidih);
5. menyaring dengan corong kaca beralas kain linen;
6. membilas dengan air suling panas dengan botol semprot sampai bebas asam;
7. melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam (kertas lakmus tidak menjadi warna merah);
8. memasukkan kembali residu ke dalam gelas *erlenmeyer*;
9. menambahkan 200 ml NaOH 0,313 N, hubungkan gelas *erlenmeyer* dengan kondensor;
10. memanaskan selama 30 menit (terhitung sejak mendidih);
11. menyaring dengan corong kaca beralas kertas saring *whatman ashless* no. 41 dengan diameter 12 cm yang sudah diketahui bobotnya (C);
12. membilas dengan air suling sampai bebas basa;

13. melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam (kertas lakmus tidak menjadi warna biru);
14. membilas dengan aseton;
15. melipat kertas saring;
16. memanaskan didalam oven 135°C selama 2 jam, kemudian dinginkan didalam desikator selama 15 menit;
17. menimbang bobotnya (D);
18. meletakkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya (E);
19. mengabukan didalam tanur 600°C selama 2 jam;
20. mematikan tanur lalu diamkan selama 2 jam sampai warna merah membara pada cawan tidak lagi tampak;
21. mendinginkan di desikator sampai dingin (suhu ruang) kemudian timbang (F);
22. menghitung kadar serat kasar sebagai berikut:

$$KS(\%) = \frac{(D - C) - (F - E)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot kertas saring (g)

B : bobo kertas saring berisi sampel (g)

C : bobot saring whatman ashless (g)

D : bobot kertas saring whatman ashless berisi residu (g)

E : bobot cawan porselen (g)

F : bobot cawan porselen berisi abu (g)

3.5.5 Prosedur uji organoleptik

Parameter organoleptik yang diukur terdiri dari tekstur, warna, aroma, dan jamur dengan menggunakan metode scoring dengan skor tertinggi pada 5 dan terendah dengan angka 1, melalui bantuan kuesioner dengan jumlah panelis terlatih 25 orang (Zakariah *et al.*, 2015). Panelis terlatih merupakan mahasiswa angkatan 2022 dan 2023 Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Tabel skor penilaian uji organoleptik yang digunakan untuk menguji organoleptik silase ampas tahu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian karakteristik fisik silase onggok

Parameter	Karakteristik	Penilaian
Warna	Coklat kehitaman	1-2
	Coklat tua	2-3
	Coklat muda	3-4
	Crem kecoklatan	4-5
Aroma	Berbau busuk	1-2
	Agak bau	2-3
	Agak asam	3-4
	Harum keasaman	4-5
Tekstur	Hancur dan banyak berlendir	1-2
	Lembek dan berlendir	2-3
	Padat dan sedikit berlendir	3-4
	Tidak berlendir dan padat	4-5
Jamur	Bayak sekali jamur	1-2
	Banyak jamur	2-3
	Ada Sedikit jamur	3-4
	Tidak ada jamur	4-5

Keterangan: 1-2 (buruk); 2-3 (cukup); 3-4 (baik); 4-5 (sangat baik)

Sumber : (Jauhari *et al.*, 2025)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Varians*) dan apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Muhtarudin, *et al.*, 2011).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Suplementasi berbagai akselerator fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar. Serta berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar. Namun, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap uji organoleptik pada silase onggok;
2. Penambahan akselerator pada perlakuan P1 dan P2 memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan kandungan protein kasar masing-masing sebesar 2,06% dan 2,09%, serta menurunkan kandungan lemak kasar 2,83% dan 2,00%, dan menurunkan kandungan serat kasar 21,22% dan 19,98%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan akselerator lain terhadap uji organoleptik, kandungan protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aglazziyah, H., Ayuningsih, B., & Khairani, L. (2020). Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Rumpuk Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(3), 156–165.
- Alvianto, A., Muhtarudin, & Erwanto. (2015). *The Effect of Addition Various Types of Carbohydrate Sources in Silage Vegetables Waste to Physical Quality and Silage Palatability Level*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4), 196–200.
- Antaribaba, M., Tero, N., Hariadi, B., & Santoso, B. (2009). Pengaruh Taraf Inokulumbakteri Asam Laktat dari Ekstrak Rumpuk Terfermentasi terhadap Kualitas Fermentasi Silase Rumpuk Raja. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 14(4), 278–283.
- Asmariyani, A., Amriyani, A., & Haslianti, H. (2017). Verifikasi Metode Uji Lemak Pakan Buatan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 92–96.
- Bureenok, S., Namihira, T., Kawamoto, Y., & Nakada, T. (2005). *Additive Effects of Fermented Juice Of Epiphytic Lactic Acid Bacteria on the Fermentative Quality of Guinea Grass (Panicum maximum Jacq) Silage*. *Grassland Science*, 51(3), 243–248.
- Chilton, S. N., Burton, J. P., & Reid, G. (2015). *Inclusion of Fermented Foods in Food Guides Around the World*. *Nutrients*, 7(1), 390–404.
- David, L. A., Bagau, B., & Telleng, M. M. (2021). Pengaruh Lama Pemeraman Berbeda terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Sorgum Varietas Samurai 2 Ratun ke Satu. *Zootec*, 41(2), 464.
- Destiawan, A.I.M., A. A. A. S., Trisnadewi, & G.L.O, C. (2025). *Kandungan Nutrisi Silase Rumpuk Gajah (Pennisetum purpureum) dengan Penambahan Tepung Daun Indigofera zollingeriana pada Level yang Berbeda*. 3(2), 89-93.
- Dhalika, T., Budiman, A., & Tarmidi, A. R. (2021). Pengaruh Penambahan Molases pada Proses Ensilase terhadap Kualitas Silase Jerami Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(1), 33.

- Fathul, F. (2023). Analisis Pakan Secara Kualitatif dan Kuantitatif. Penuntun Praktikum. *Universitas Lampung. Bandar Lampung.*
- Febriyani, N. C., Subrata, A., Surahmanto, & Achmadi, J. (2020). Pengaruh Lama Fermentasi Onggok yang Diperkaya N, S, P dengan *Trichoderma Reesei* terhadap Kandungan Nutrien. *BAAR: Bulletin of Applied Animal Research*, 2(1), 27–32.
- Iskandar, D. M., Irsyammawati, A., & Subagiyo, I. (2024). Pengaruh Penambahan Em4 terhadap pH, Bakteri Asam Laktat dan Produksi Gas Silase Pakan Lengkap Berbasis Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Tropical Animal Science*, 6(2), 85–93.
- Jaelani, A., Rostini, T., & Misransyah. (2021). Pengaruh Penambahan Suplemen Organik Cair (Soc)® dan Lama Penyimpanan terhadap Derajat Keasaman (pH) dan Kualitas Fisik Pada Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca L.*). *43(2014)*, 167–186.
- Jauhari, A. N., Hidayat, R., Setiyatwan, H., Mayasari, N., Mushawwir, A., Setiawan, M. A., & Yanza, Y. R. (2025). Analisis Kualitas Fisik dari Silase Chicory dan Onggok dalam Berbagai Rasio dengan Tambahan EM4 dan Tanin Sebagai Aditif. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 13(1), 105–114.
- Kaewwongsa, W. (2011). *Protein Enrichment of Cassava Pulp Fermentation by Saccharomyces cerevisiae. journal of Animal and Veterinary Advances* 10(18), pp. 1434-2440.
- Karmila, Y., Yanto, Suparjo, & Murni, R. (2020). Karakteristik Sifat Kimia dan Mikrobiologi Silase Ampas Tahu Menggunakan Tapioka Sebagai Akselerator. *2(1)*, 1–9.
- Kojo, R. M., Rustandi, D., Tulung, Y. R. L., & Malalantang, S. S. (2015). *The Effect of Adding Rice Bran and Corn Flour on The Physical Quality of King Grass Silage (Pennisetum purpureum cv. Hawaii)*. *Zootec*, 35(1), 21–29.
- Mardiyanto, M. (2019). Produksi Silase Berbahan Baku Bagian Tanaman Singkong. *Skripsi*.
- Melisa, L., Harahap, A., & Elfawati. (2022). Perbedaan Level Onggok dan Lama Fermentasi terhadap Fraksi Serat Silase Daun Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 8(1), 57–62.
- Muhtarudin, Erwanto, & Dakhlan, A. (2011). Teknik Penelitian untuk Ilmu Peternakan. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Muliani, S., Asriany, A., & Lahay, N. (2022). Analisis Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Limbah Sayuran Pasar (Kol, Sawi, Kulit Jagung) dengan Penambahan EM4 sebagai Pakan Alternatif. *Buletin Nutrisi Dan Makanan Ternak*, 16(1), 10–17.
- Mulyono, A. M. W., Nur Cahyanto, M., & Bachruddin, Z. (2009). Fermentasi Onggok Menggunakan Mutan *Trichoderma* Untuk Produksi *Selulase* *Fermentation Of Cassava Bagasse By Trichoderma Mutant For Cellulase Production*. *Agritech*, 29(2), 53–58.
- Musita, N. (2018). Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Onggok Industri Besar dan Industri Kecil *Study of Physicochemical Properties Of Large Industry and Small Industry*. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 10(1), 19–24.
- Panwari, F., Dhalika, T., & Hidayat, R. (2023). Nilai pH, Asam Laktat dan Amonia Silase Batang Pepaya (*Carica Papaya L*) yang Dihasilkan dari Ensilase dengan Penambahan Molases dan Nitrogen. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 4(4), 148.
- Permatasari, D., Syarifuddin, N. A., & Rizqiana, S. (2025). Kualitas Fisik Silase Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca acuminata balbisiana*) yang Diberi *Effective Microorganism 4* (Em4) pada Level. *Jurnal Penelitian Peternakan Lahan Basah*, 5(1), 1–9.
- Pongsub, S., Suntara, C., Khota, W., Boontiam, W., & Cherdthong, A. (2022). *The Chemical Composition, Fermentation End-Product of Silage, and Aerobic Stability of Cassava Pulp Fermented with Lactobacillus casei TH14 and Additives*. *Veterinary Sciences*, 9(11), 1–16.
- Putri, P. W., Surahmanto, & Achmadi, J. (2020). Kandungan Neutral Detergent Fibre (NDF), Acid Detergent Fibre (ADF), Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Onggok yang Difermentasi *Trichoderma reesei* dengan Suplementasi N, S, P. *Bulletin of Applied Animal Research*, 2(1), 33–37.
- Rahmaniya, N. (2021). Karakteristik Strain Bakteri Asam Laktat pada silase Total *Mixed Ration* yang diinokulasikan BAL Asal Tanaman daun Jagung. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 2(2), 1–5.
- Ridwan, M., Saefulhadjar, D., & Hernaman, I. (2020). Kadar Asam Laktat, Amonia dan pH Silase Limbah Singkong dengan Pemberian Molases Berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(1), 30.
- Riyanti, L., & Febriza, G. (2023). Kualitas Fisik dan Fraksi Serat Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Penambahan Molasses dan Probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 7(1), 10–17.
- Sahala, J., Sio, A. K., Banu, M., Feka, W. V, Kolo, Y., & Manalu, A. I. (2022). Penyuluhan Pembuatan Silase sebagai Pakan Ternak Sapi Potong Di Desa

- Fatuneno Kecamatan Miomaffo Barat Kabupaten Timor Tengah Utara. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 317–321.
- Saida, M. D. N. (2023). Analisis Kinerja Perdagangan Ubi Kayu. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral, Kementerian Pertanian*, 1–65.
- Santi, N. D., Hindratiningrum, N., & Fitria, R. (2024). *Bulletin of Applied Animal Research*. 6(1), 1–9.
- Santoso, B., Hariadi, Bt., Manik, H., & Abubakar, H. (2009). Kualitas Rumput Unggul Tropika Hasil Ensilase dengan Bakteri Asam Laktat dari Ekstrak Rumput Terfermentasi *Quality of Tropical Grasses Ensiled with Lactic Acid Bacteria Prepared from Fermented Grasses. Media Peternakan*, 32(2), 137–144.
- Serli, S., Syadik, F., & Marhayani, M. (2022). Kandungan Protein dan Serat Kasar Ampas Sagu dengan Metode Biologi Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia. *JAGO TOLIS : Jurnal Agrokompleks Tolis*, 2(3), 56.
- Sulistyo, H.E., Subagiyo, I., & Yulinar, E.(2020). Peningkatan Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Penambahan Jus Tape Singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2), 63-70.
- Suprayogi, W. P. S. (2010). *Incorporation of Sulfur in Cassava Waste Proteins By Using Technology Fermentation With Saccharomyces Cerevisiae. Caraka Tani*, 25(1), 33–37.
- Supriyanto, A., & Santoso, B. (2017). Introduksi Pakan Silase pada Peternak di UKM Karya Bersatu dan Pondok Pesantren Darussalam Kampung Aimasi. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 5(2), 81–85.
- Sutikno, Marniza, Selviana, & Musita, N. (2016). Pengaruh Konsentrasi Enzim Selulase, α -Amilase dan Glukoamilase Terhadap Kadar Gula Reduksi dari Onggok. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 21(1), 1–12.
- Unayah, S., Tantalo, S., & Liman. (2015b). Efek Suplementasi berbagai Akselerator terhadap Kualitas Nutrisi Silase Limbah Tanaman Singkong. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan Peternakan*, 3(2), 1–5.
- Utomo, R., Budhi, S. P. S., & Astuti, I. F. (2013). Pengaruh Level Onggok Sebagai Aditif terhadap Kualitas Silase Isi Rumen Sapi. *Buletin Peternakan*, 37(3), 173.
- Vidyana, I. N. A., Tantalo, S., & Liman. (2014). Survei Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Onggok terhadap Metode Pengeringan yang Berbeda di Dua Kabupaten Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 58–62.

- Wati, W. S., Mashudi, M., & Irsyammawati, A. (2018). Kualitas Silase Rumput Odot (*Pennisetum Purpureum* Cv.Mott) dengan Penambahan *Lactobacillus Plantarum* dan Molasses pada Waktu Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1), 45–53.
- Wróbel, B., Nowak, J., Fabiszewska, A., Paszkiewicz-Jasińska, A., & Przystupa, W. (2023). *Dry Matter Losses in Silages Resulting from Epiphytic Microbiota Activity—A Comprehensive Study*. *Agronomy*, 13(2), 1–24.
- Yuvita, D., Mustabi, J., & Asriany, A. (2021). 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), 14–27.
- Zakariah, A. M., 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.