



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK SILASE DAUN PELEPAH SAWIT YANG
DISUBSTITUSI LAMTORO (*Leucaena leucochepala*) DENGAN
LEVEL BERBEDA**



**OLEH
SYAFIQ AL AFKAAR
1218011785**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK SILASE DAUN PELEPAH SAWIT YANG
DISUBSTITUSI LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) DENGAN
LEVEL BERBEDA**



Oleh:
SYAFIQ AL AFKAAR
1218011785

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik Silase Daun Pelepah Sawit yang disubstitusi lamtoro (*Leucaena leucochepala*) dengan Level Berbeda.

Nama : Syafiq Al Afkaar

NIM : 12180111785

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 2 Juli 2025

Pembimbing I

Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si
NIP. 19830323 202321 1 017

Pembimbing II

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Dr. Arsyad Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Peternakan

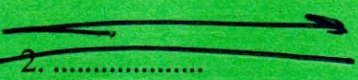
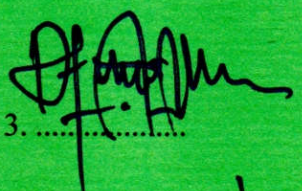
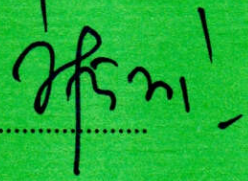
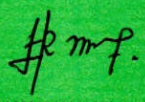
Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP. 19760312 200312 2 003

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 2 Juli 2025

NO.	Nama	Jabatan	Tanda tangan
1.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	KETUA	1. 
2.	Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	4. 
5.	Zumarni, S.Pt., M.P	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syafiq Al Afkaar
NIM : 12180111785
Tempat/Tgl Lahir : Dumai / 26 Mei 2003
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Program Studi : Peternakan
Judul Skripsi : Kualitas Fisik Silase Daun Pelepah Sawit yang disubstitusi Lamtoro (*Leucaena leucochepala*) dengan Level Berbeda.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Syafiq Al Afkaar
NIM. 12180111785



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanau Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kualitas Fisik Silase Daun Pelepah Sawit yang disubstitusi Lamtoro (*Leucaena leucochepala*) dengan Level Berbeda” skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan(S.Pt) di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan waktu, tenaga, pikiran serta do'a yang ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua ayahanda tercinta Hasan Asy'ari dan ibunda Rahma. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana.
2. Teruntuk abang penulis Asyraf Zainul Ramadhan dan adik penulis Zikri Akbar Musyafa yang senantiasa menghadirkan semangat dan keceriaan di tengah tantangan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, SE, M.Si, Ak, CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, S.Pd., M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
7. Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu untuk melakukan bimbingan serta memberikan banyak saran dan masukan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Penasehat Akademik saya, sekaligus sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukkan serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
 - Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu Zumarni, S.Pt, M.P selaku penguji II saya yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
 - Bapak dan ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama perkuliahan, karyawan serta karyawan, dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
 - Teman-teman seperjuangan angkatan 2021 Jurusan Peternakan Kelas A, B, C, D dan terkhusus untuk kelas C yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
 - Teman-teman seperjuangan satu tim penelitian Fathur Atthariq dan Edi Suratno yang mampu bekerja sama dalam segala hal.
 - LP2M UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan Hibah Pengabdian Klaster Program Studi Tahun 2024 Sehingga Penelitian ini diselesaikan dengan baik.
- Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan semua pihak. Semoga Allah Subhana Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi bagi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, Juli 2025

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Syafiq Al Afkaar dilahirkan di Kelurahan Purnama, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau, pada tanggal 26 Mei 2003. Lahir dari pasangan Ayahanda Hasan Asy'ari dan Ibunda Rahma yang merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara. Pendidikan yang telah ditempuh yaitu masuk sekolah dasar di SDN 007 Purnama dan tamat pada tahun

2015.

Tahun 2015 melanjutkan pendidikan ke SMPN 7 Purnama, Kota Dumai dan tamat pada tahun 2018. Pendidikan kemudian dilanjutkan ke SMAN BINAAN KHUSUS Dumai Barat, Kota Dumai, pada tahun 2018, dan tamat pada tahun 2021.

Pada tahun yang sama, melalui jalur Seleksi SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri), penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di *Close House* Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, pada bulan Juli hingga Agustus 2023. Pada periode yang sama, Penulis juga mengikuti MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) dan penulis juga mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Purnama, Kecamatan Dumai barat, Kota Dumai, Provinsi Riau. Selanjutnya, penulis melaksanakan penelitian pada bulan Januari hingga Febuari 2025 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 2 Juli 2025 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “Kualitas Fisik Silase Daun Pelepah Sawit yang disubstitusi Lamtoro (*Leucaena leucochepala*) dengan Level Berbeda” di bawah bimbingan Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si dan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah **سُبْحَانَهُ وَ تَعَالَى** yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik Silase Daun Pelepah Sawit yang Disubstitusi Lamtoro (*Leucaena leucochepala*) dengan Level Berbeda”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbhanahu Wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS FISIK SILASE DAUN PELEPAH SAWIT SILASE YANG DISUBSTITUSI LAMTORO (*Leucaena leucochepala*) DENGAN LEVEL BERBEDA

Syafiq Al Afkaar (12180111785)

Di bawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Dewi Ananda Mucra

INTISARI

Pelepah kelapa sawit memiliki potensi nutrisi untuk dijadikan pakan, dengan kandungan serat yang tinggi pada pelepah sawit, diperlukan fermentasi hijauan pakan ternak (silase). Silase pelepah sawit dapat ditambahkan lamtoro untuk meningkatkan kandungan protein dalam silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik silase yang meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH silase. Penelitian ini akan dilakukan pada Desember 2024 hingga Januari 2025 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan RAL Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. P1 : Daun Pelepah Sawit 100%, P2 : Daun Pelepah Sawit 95% + Lamtoro 5%, P3 : Daun Pelepah Sawit 90% + Lamtoro 10%, P4 : Daun Pelepah Sawit 85% + Lamtoro 15%. Parameter yang diamati termasuk aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH. Data yang diperoleh dianalisis dengan berbagai cara dengan tes tindak lanjut DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan lamtoro terhadap silase daun pelepah sawit memiliki efek yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada aroma, keberadaan jamur, warna, dan tekstur dan tidak memiliki efek yang sangat nyata ($P > 0,05$) pada pH. Silase daun pelepah sawit yang ditambahkan ke lamtoro pada tingkat yang berbeda dapat meningkatkan kualitas fisik silase pelepah sawit, yaitu pada warna 3,543 – 3,450 (hijau kekuningan), aroma 3,652 – 3,537 (asam), Keberadaan jamur 2,866 – 2,802 (cukup), tekstur 3,780 – 3,723 (padat) dan pH 3,97 – 4,09 (kualitas baik). Kesimpulan penelitian ini adalah perlakuan 95% daun pelepah sawit + 5% lamtoro + 5% tepung jagung + 5% molases memberikan hasil terbaik dilihat dari aroma, warna, dan tekstur dibanding perlakuan lainnya.

Kata kunci: *pelepah sawit, silase, lamtoro, kualitas fisik.*

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PHYSICAL QUALITY OF OIL PALM FROND SILAGE SUBSTITUTED WITH DIFFERENT LEVELS OF LAMTORO (*Leucaena leucochepala*)

Syafiq Al Afkaar (12180111785)

Under the guidance of Anwar Efendi Harahap and Dewi Ananda Mucra

ABSTRACT

Oil palm fronds have nutritional potential as animal feed. Due to their high fiber content, fermentation into forage silage is necessary. Leucaena will be added to palm frond silage to increase its protein content. This study aims to evaluate the physical quality of the silage, including aroma, mold presence, color, texture, and pH. The research will be conducted from December 2024 to January 2025 at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim Islamic State University, Riau. The study is experimental, using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and five replications: T1 = 100% palm fronds, T2 = 95% oil palm frond leaves + 5% Leucaena, T3 = 90% oil palm frond leaves + 10% Leucaena, and T4 = 85% oil palm frond leaves + 15% Leucaena. Observed parameters include aroma, mold presence, color, texture, and pH. The collected data will be analyzed using various methods with a 5% Duncan's Multiple Range Test (DMRT) for follow-up comparisons. The results showed that the Effect of Leucaena addition on oil palm frond silage had a highly significant effect ($P < 0.01$) on aroma, mold presence, color, and texture, but no significant effect ($P > 0.05$) on pH. The addition of Leucaena at varying levels to oil palm frond leaf silage improved its physical quality, with color values ranging from 3.543 to 3.450 (yellowish-green), aroma from 3.652 to 3.537 (sour), mold presence from 2.866 to 2.802 (moderate), texture from 3.780 to 3.723 (firm), and pH from 3.97 to 4.09 (good quality). The conclusion of this study is that the treatment with 95% oil palm frond + 5% (lamtoro) + 5% corn flour + 5% molasses produced the best results in terms of aroma, color, and texture compared to other treatments.

Keywords: *palm fronds, silage, lamtoro, physical quality.*

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1. Pelepah Sawit	4
2.2. Legum Lamtoro	5
2.3. Tepung Jagung.....	6
2.4. Molases	7
2.5. Silase.....	8
2.6. Kualitas Fisik	9
 III. MATERI DAN METODE	 12
3.1. Tempat dan Waktu.....	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Prosedur Penelitian	12
3.5. Parameter yang diamati	15
3.6. Analisis Data.....	15
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 17
4.1. Aroma	17
4.2. Keberadaan Jamur	18
4.3. Warna.....	20
4.4. Tekstur	22
4.5. pH	23
 V. PENUTUP	 25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	34





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

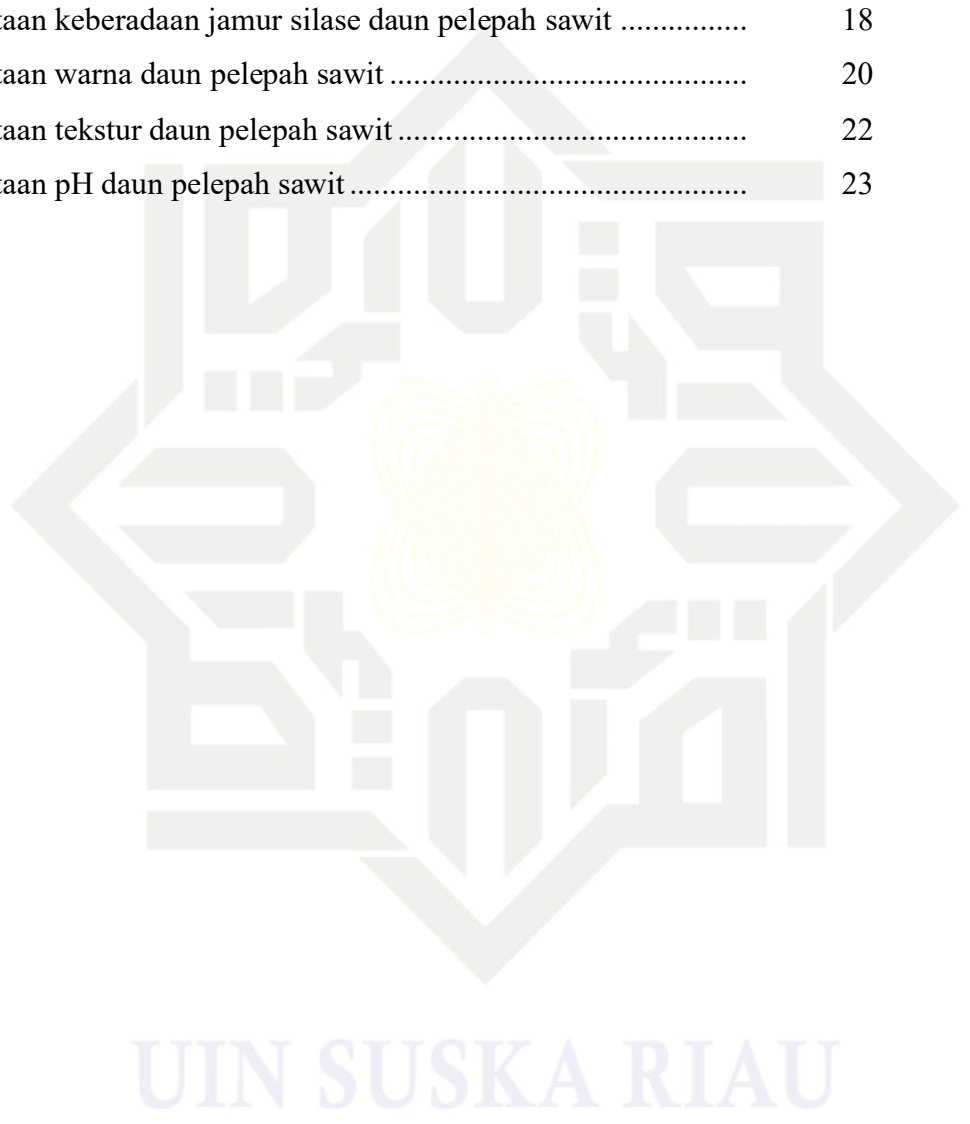
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Nilai untuk setiap kriteria silase	15
3.2. Analisis Ragam	16
4.1. Nilai rataa aroma silase daun pelepah sawit	17
4.2. Nilai rataa keberadaan jamur silase daun pelepah sawit	18
4.3. Nilai rataa warna daun pelepah sawit	20
4.4. Nilai rataa tekstur daun pelepah sawit	22
4.5. Nilai rataa pH daun pelepah sawit	23



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

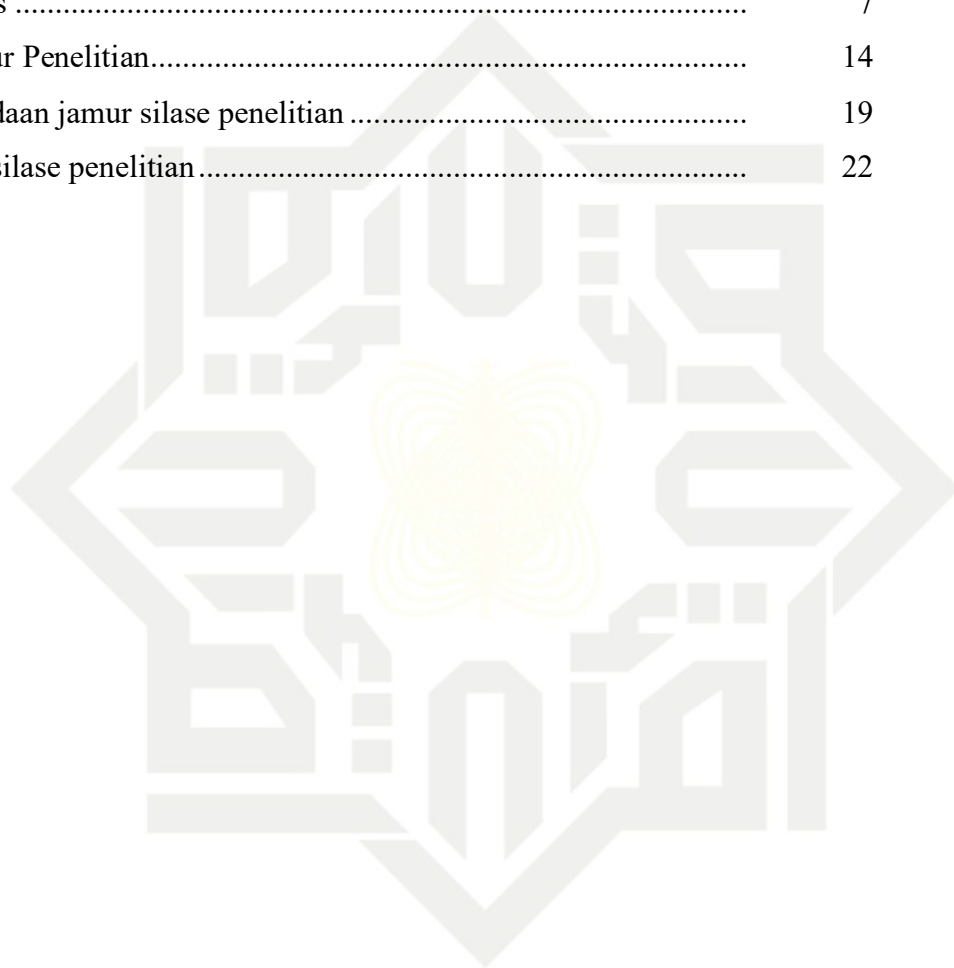
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Daun Pelepah Sawit.....	4
2.2. Lamtoro.....	5
2.3. Tepung Jagung	6
2.4. Molases	7
3.1. Prosedur Penelitian.....	14
4.1. Keberadaan jamur silase penelitian	19
4.2. Warna silase penelitian.....	22



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penghitungan Berat Bahan Silase Daun Pelepah Sawit	34
2. Penilaian Kuesioner Kualitas Fisik Silase.....	36
3. Analisis Statistik Aroma	38
4. Analisis Statistik Keberadaan Jamur.....	40
5. Analisis Statistik Warna	42
6. Analisis Statistik Tekstur	44
7. Analisis Statistik pH.....	46
8. Dokumentasi Penelitian	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Halal dan Halal UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan hijauan makanan atau asupan yang diberikan kepada hewan ternak yang berfungsi untuk pertumbuhan, reproduksi serta kesehatan bagi hewan ternak tersebut. Ketersediaan hijauan sangat penting adanya terutama untuk ternak ruminansia, ketika musim hujan ketersediaanya tinggi bahkan berlebih sedangkan ketika musim kemarau ketersediaanya menurun, oleh karena itu diperlukan alternatif dalam penyediaan pakan hijauan, salah satunya berasal dari perkebunan pelepah sawit.

Pelepah sawit merupakan limbah hasil perkebunan kelapa sawit, cukup potensial dijadikan sebagai pengganti hijauan untuk ternak ruminansia. Produksinya melimpah seiring dengan meningkatnya areal perkebunan. Menurut Badan Pusat Statistik (2024), luas tanaman kelapa sawit di Indonesia mencapai 15.928.712 Ha, pada Provinsi Riau total luas area lahan kelapa sawit keseluruhan mencapai 3.401.607 Ha yang bersumber dari perkebunan rakyat yaitu sebesar 2.288.586 Ha, perkebunan negara yaitu 75.540 Ha dan perkebunan swasta yaitu 1.037.482 Ha. Jumlah pelepah dan daun segar di Provinsi Riau sebesar 7.823.696 ton. Berdasarkan data di atas Provinsi Riau berpotensi untuk menyediakan pakan dari limbah perkebunan kelapa sawit berupa pelepah sawit. Kendala dalam pemanfaatan pelepah kelapa sawit adalah dengan tingginya kandungan serat yang dapat menurunkan tingkat pencernaan. Pelepah kelapa sawit mempunyai potensi nutrisi yang memungkinkan untuk digunakan sebagai pakan dengan kandungan nutrisi bahan kering 44,01%; protein kasar 4,41%; abu 10,28%; serat kasar 35,9%; lemak kasar 2,71%; BETN 46,7%; TDN 50,75%; hemiselulosa 18,28%; selulosa 25,04% dan lignin 23,72% (Afnarani, 2017). Di samping itu dengan tingginya kandungan serat dan lignin pada pelepah kelapa sawit perlu dilakukan perlakuan untuk menurunkan kandungan tersebut dengan cara fermentasi hijauan pakan ternak (silase).

Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan dalam bentuk segar yang dibuat dari hijauan segar yang difermentasi secara *anaerob* dalam kondisi kadar air tinggi (40%-70%), sehingga hasilnya bisa disimpan tanpa merusak nilai

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nutrisinya (Zakariah, 2012). Kualitas silase dapat dilihat dari karakteristik fisik (Jianxin dan Guo, 2002), menyatakan bahwa kualitas fisik silase dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu warna, bau, tekstur, pH dan kadar air, seperti halnya (Lukmansyah dkk., 2009), keberhasilan pembuatan silase dipengaruhi oleh kadar air hijauan, kadar gula terlarut (karbohidrat siap pakai), jumlah bakteri penghasil asam laktat, dan kadar oksigen. Tiga hal penting agar diperoleh kondisi anaerob dalam pembuatan silase yaitu menghasilkan asam laktat, penurunan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Aidismen, 2014). Salah satu tambahan untuk meningkatkan protein didalam silase yaitu dengan menambahkan lamtoro.

Lamtoro merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 25% -35% berdasarkan bahan kering dibandingkan dengan hijauan lainnya (Ghosh dan Bandyopadhyay, 2007). Menurut Sutaryono dkk. (2023), lamtoro memiliki kandungan nutrisi diantaranya, karbohidrat 40 %, protein 25,9 %, tannin 4%, mimosin 7,17 %, kalsium 2,36%, fosfor 0,23%, dan nitrogen 4,2 %. Pemanfaatan daun lamtoro sebagai pakan ternak perlu dibatasi karena lamtoro mengandung zat anti nutrisi yaitu asam amino non protein yang disebut mimosin. Mimosin dapat menimbulkan keracunan atau gangguan kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama (Kurniawan dkk., 2019). Menurut Jelantik dan Hanam (2006), menyatakan bahwa degradasi protein daun lamtoro di dalam rumen hanya 36,7% yang berarti 63,3% dari protein daun lamtoro merupakan bypass protein yang kemudian dicerna didalam usus halus dan diserap dalam bentuk asam amino.

Penambahan lamtoro dalam silase pelepah sawit diharapkan dapat meningkatkan nilai nutrisi dalam silase sebagai pakan ternak. Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Kualitas Fisik Silase Daun Pelepah Sawit Yang Disubsitusi Lamtoro (*Leucaena Leucochepala*) Dengan Level Berbeda“**



1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik silase yang meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH pada silase pelepah sawit ditambah dengan leguminosa lamtoro (*Leucaena leucochepala*).

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai informasi bagi peternak, bahwa daun pelepah sawit dengan penambahan leguminosa lamtoro (*Leucaena leucochepala*) dapat dijadikan sebagai produk silase untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia.

1.4. Hipotesis Penelitian

Kombinasi perlakuan silase pelepah sawit 95% ditambah lamtoro 5% merupakan perlakuan terbaik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya dalam meningkatkan kualitas fisik yaitu aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH silase.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pelepah Sawit

Pelepah sawit merupakan hasil sampingan dari proses produksi kelapa sawit, memiliki nilai nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan ternak ruminansia. Salah satu potensi yang dapat dijadikan pakan ternak adalah pakan ternak silase yang berasal dari limbah pelepah daun kelapa sawit (Aritonang dkk., 2018). Pelepah kelapa sawit memiliki nilai nutrisi yang cukup baik sebagai pakan ternak dengan kandungan nutrisi bahan kering 44,01%; protein kasar 4,41%; abu 10,28%; serat kasar 35,9%; lemak kasar 2,71%; BETN 46,7%; TDN 50,75%; hemiselulosa 18,28%; selulosa 25,04% dan lignin 23,72% (Afnarani, 2017). Daun pelepah sawit dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pelepah Sawit
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

Menurut Tasaso (2015) pelepah kelapa sawit memiliki kandungan protein dan mengandung serat dalam jumlah tinggi pada *Neutral Detergent Fiber* (NDF) dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) dengan konten masing-masing berada dalam kisaran 63-80% dan kisaran 45-57%. Pelepah sawit juga memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa yang tinggi membuatnya cocok sebagai pakan ruminansia. pelepah kelapa sawit mengandung karbohidrat struktural sebanyak 57,6%, kadar lignin 19,7% dan kadar abu sebanyak 5,8% (Jian *et al.*, 2016). Kelemahan pelepah kelapa sawit kandungan lignin pelepah kelapa sawit mencapai 20% dari biomassa keringnya (Rahman *et al.*, 2011). Kandungan serat kasar pelepah kelapa sawit mencapai 70% sedangkan kandungan karbohidrat terlarut dan protein kasar masing masing hanya 20% dan 7% (Kawamoto *et al.*, 2001).

2.2. Legum Lamtoro

Leguminosa merupakan kelompok semak atau pohon yang dominan di daerah tropis. Berdasarkan tipe pertumbuhannya, leguminosa dapat digolongkan menjadi dua jenis utama, yaitu leguminosa pohon dan leguminosa menjalar. Seiring bertambahnya jumlah ternak, kebutuhan akan hijauan pakan semakin besar. Oleh karena itu, ketersediaan pakan hijauan yang berkualitas dan berkelanjutan sangat penting. Secara umum sumber utama pakan hijauan berasal dari rumput dan leguminosa (Kaca dkk., 2019). Menurut Edi (2020) menambahkan bahwa pakan ternak ruminansia sebagian besar dari hijauan terdiri atas rumput, leguminosa dan dedaunan serta hasil samping produk pertanian. Tanaman legum pohon secara luas telah dikembangkan sebagai sumber pakan potensial untuk ternak ruminansia, diantaranya lamtoro, turi, kaliandra, indigofera dan kelor (Sutaryono dkk., 2019).

Lamtoro merupakan jenis leguminosa pohon yang berasal dari Amerika tengah dan Meksiko. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan tanaman legum pohon yang sangat populer sebagai pakan ternak (Dilaga dkk., 2017). Menurut Sutaryono dkk. (2023), lamtoro memiliki kandungan nutrisi diantaranya, karbohidrat 40 %, protein 25,9 %, tannin 4%, mimosin 7,17 %, kalsium 2,36%, fosfor 0,23%, dan nitrogen 4,2 %. Lamtoro dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Lamtoro
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

De Angelis *et al*, (2021) menyatakan bahwa tanaman ini mampu memfiksasi N, bijinya mengandung lebih dari 5,5% lemak dengan beberapa asam lemak seperti asam linoleat, palmitat, stearat, behenat, lignocerik, oleat sehingga sering digunakan sebagai pengganti kopi. Lebih lanjut disebutkan bahwa tanaman ini memiliki

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

palatabilitas tinggi, pencernaan tinggi (50-70%), kaya asam amino esensial seperti isoleusin, leusin, phenylalanin, histidin serta merupakan pakan untuk lebah madu. Lamtoro juga mengandung senyawa sekunder yang dapat menurunkan 20% produksi metan di dalam rumen dibandingkan dengan pakan berbasis rumput karena menurunkan protozoa. De Angelis *et al.* (2021) dan Kugedera *et al.* (2022) menyatakan bahwa lamtoro adalah tanaman pakan yang sangat cocok ditanam di daerah yang curah hujan rendah.

2.3. Tepung Jagung

Menurut Umam dkk, (2014) tepung jagung adalah butiran halus yang berasal dari jagung kering yang dihancurkan. Pengolahan jagung menjadi bentuk tepung lebih dianjurkan dibanding produk setengah jadi lainnya, karena tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dapat diperkaya dengan zat gizi, dan serta mudah digunakan untuk proses pengolahan lanjutan (Nurhakim, 2017). Kandungan nutrisi tepung jagung terdiri dari KA 14,77%, abu 1,88%, SK 1,63%, LK 7,78%, PK 7,35% dan BETN 81,35%. Tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Tepung jagung
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

Tepung jagung dimanfaatkan sebagai pakan karena sumber energi yaitu 3370 Kkal/kg, protein berkisar 8-10%, namun rendah kandungan lysine dan tryptophan, tepung jagung digunakan sebagai sumber energi utama dan sumber xantofil (Kiay, 2014). Mulyani (2022) menyatakan bahwa penambahan level tepung jagung yang berbeda sampai 20% dapat mempengaruhi kualitas fisik yaitu warna dari silase batang pisang. Hasil penelitian Jamarun dkk. (2014) bahwa suplementasi berbagai

sumber karbohidrat pada ensilase pucuk tebu memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna, bau dan pH namun berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur dan total jamur silase pucuk tebu.

2.4. Molases

Molases adalah cairan kental dari limbah pemurniangula dan merupakan sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi, mengandung 50-60% gula, sejumlah asam amino dan mineral (Aidismen, 2014). Molases dapat ditambahkan sebagai bahan pengawet dalam pembuatan silase sebanyak 1-4% dari berat hijauan (Sutowo dkk., 2016). Herawati dan Royani (2017) menyatakan bahwa penambahan molases pada silase daun gamal sebagai zat aditif berfungsi sebagai bahan yang mempercepat pertumbuhan asam laktat oleh bakteri. Molasses dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Molases

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

Molases sering ditambahkan pada ransum sebagai substrat fermentasi. Kandungan energi yang tinggi ini menjadikannya aditif pakan yang ideal, meningkatkan palatabilitas pakan dan menyediakan sumber energi yang mudah diakses bagi hewan ternak. Kandungan nutrisi molases 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 kkal/kg (Laranghen dkk., 2017). Molases merupakan produk samping industri gula yang kaya akan karbohidrat, terutama sukrosa, glukosa, fruktosa, dan bahan organik non gula dalam jumlah besar. Kandungan nutrisi yang tinggi ini membuatnya menjadi sumber energi yang baik untuk ternak. Namun, pemberian molases yang berlebihan atau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanpa pengaturan yang tepat dapat menyebabkan gangguan pencernaan dan masalah kesehatan lainnya pada hewan. Dampak negatif penggunaan molases adalah keracunan jika diberikan secara *ad libitum* atau tidak terbatas maka dari itu pemberian molases harus sesuai dengan kebutuhan ternak (Yanuartono dkk., 2017).

2.5. Silase

Silase merupakan suatu teknologi pakan dengan tujuan memperpanjang daya simpan dan mempertahankan kualitas nutrisi hijauan segar (Prayitno dkk., 2020). Harahap dkk. (2021) menyatakan silase adalah pengolahan bahan pakan terutama hijauan secara anaerob dengan memproduksi asam laktat dan asam organik ditandai dengan menurunnya pH sehingga pakan hijauan semakin awet disimpan, selain itu proses silase juga dapat memperbaiki nutrisi hijauan terutama berkaitan terhadap penurunan fraksi serat. Kondo *et al.* (2016) silase merupakan pengawetan basah segar yang disimpan di dalam silo, sebuah tempat yang tertutup rapat dan kedap udara, pada kondisi anaerob.

Pengolahan dengan cara fermentasi yang mampu mengawetkan dan mempertahankan kualitas sampah organik sebagai bahan pakan dikenal dengan nama silase (Harahap dkk., 2021). Kualitas silase dapat semakin meningkat apabila ditambahkan berbagai inokulan dan sumber karbohidrat mudah larut dalam air atau *water soluble carbohydrate* (WSC) antara lain EM4, dedak padi dan molases (Adelina dkk., 2021). Pembuatan silase dilakukan dengan menempatkan material yang akan diensilasekan seperti potongan hijauan dan produk samping agroindustri di dalam silo, menumpuknya dengan ditutup plastik, atau dengan membungkusnya membentuk gulungan besar (Kondo *et al.*, 2016).

Kondisi di dalam silo yang kedap udara (*anaerob*) bertujuan untuk memberikan kesempatan pada bakteri baik, seperti Bakteri Asam Laktat (BAL) untuk tumbuh dan berkembang hingga proses ensilase berakhir (Jayanegara *et al.*, 2017). Menurut Wati dkk. (2018) warna normal silase seperti hijau cerah atau hijau kecoklatan. Silase dikatakan baik jika beraroma khas fermentasi, warna hijau, tidak mengumpal, tidak berjamur, dan tidak berlendir (Zakariah., 2015). Menurut Sulistyio dkk. (2020) lendir yang terdapat pada silase merupakan indikasi adanya pembusukan oleh mikrobial. Kegagalan dalam pembuatan silase dapat disebabkan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

oleh beberapa faktor antara lain proses pembuatan yang salah, terjadi kebocoran silo sehingga tidak tercapai suasana yang anaerob (Ratnakomala dkk., 2006).

2.6. Kualitas Fisik

2.6.1. Aroma Silase

Aroma merupakan salah pengujian kualitas fisik pakan yang dapat dijadikan pedoman dalam menentukan mutu produk pakan itu sendiri. Pada umumnya aroma yang diterima hidung merupakan ramuan atau campuran dari empat aroma yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Solihin, 2015). Zakariah dkk. (2015) menyatakan silase dengan aroma asam segar merupakan silase dengan kualitas yang baik. Silase yang beraroma asam dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang memproduksi asam organik (Syafi'i dan Rizqina, 2017). Menurut Kim *et al.* (2017) pembusukan silase dapat dihasilkan oleh aktivitas bakteri yang bersifat pathogen.

Untuk menghasilkan silase beraroma asam terjadi dalam keadaan anaerob dimana bakteri akan aktif bekerja untuk memperoleh asam organik (Syafi'i dan Rizqina, 2017). Kim *et al.* (2017), ketika terjadi mekanisme pembusukan silase aktif bekerja, dapat menciptakan asam organik yang dibentuk oleh asam laktat dari bakteri anaerob. Asam laktat akan bekerja secara aktif menimbulkan aroma silase yang khas yakni asam.

2.6.2. Keberadaan Jamur Silase

McDonald *et al.* (2002) menyatakan pertumbuhan jamur pada silase disebabkan oleh belum maksimalnya kondisi kedap udara sehingga jamur-jamur akan aktif pada kondisi aerob dan tumbuh di permukaan silase. Suwitary dkk., (2018) menyatakan keberadaan jamur dalam silase menunjukkan tingkat kerusakan silase, tingginya tingkat kerusakan silase disebabkan oleh adanya organisme pembusuk. Menurut Malik (2015) silase yang memiliki kualitas yang bagus tidak terdapat keberadaan jamur, karena jamur dapat tumbuh karena kondisi anaerob tidak tercapai karena kurang bagusnya proses pembungkusan.

Chalisty *et al.* (2017) melaporkan kehadiran jamur keseluruhan maupun separuh disebabkan bagian atas tempat penyimpanan wadah. Besar dugaan adanya udara yang dapat mengakibatkan pembusukan yang tidak seluruhnya kedap udara. Keberadaan jamur pada silase dapat terjadi jika nilai keasaman kurang dari 5 sampai

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7 (Dryden, 2021). Silase yang memiliki kualitas baik yaitu silase yang tidak berjamur, karena jamur dapat tumbuh pada kondisi anaerob yang tidak tercapai serta kurang bagusnya proses pembungkusan (Malik, 2015).

2.6.3. Warna Silase

Silase yang baik memiliki warna yang tidak jauh berbeda dengan warna asli, berwarna hijau dengan bau yang harum, keasaman dan rasa asam, bebas dari jamur, tekstur yang masih jelas dan halus merupakan indikasi bahwa silase tersebut adalah baik (Direktorat Pakan Ternak, 2012). Warna silase merupakan salah satu indikator kualitas fisik silase seperti berwarna menyimpang dari warna asal merupakan silase yang berkualitas rendah (Kurniawan dkk., 2019). Menurut Kondo *et al.* (2014), silase dengan pH di bawah 4 akan mempertahankan warna material yang disilasekan.

Datta dkk. (2019) perubahan warna silase dipengaruhi oleh suhu selama proses berlangsung fermentasi dan jenis bahan yang digunakan. Silase yang berwarna hijau kecoklatan disebabkan oleh proses fermentasi gula yang teroksidasi menjadi CO₂ dan air yang menyebabkan peningkatan suhu sehingga warna berubah menjadi hijau kecoklatan (Kholis dkk., 2018). Berdasarkan hasil penelitian Kojo dkk. (2015) warna hijau kecoklatan yang mendominasi pada seluruh silase menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan silase pada taraf yang baik didukung dengan hasil rata-rata temperatur silase saat dipanen yakni berkisar antara 25-26°C.

2.6.4. Tekstur Silase

Menurut Aswat (2018) tekstur merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas fisik silase limbah pertanian, karena semakin padat tekstur yang dihasilkan menunjukkan bahwa silase berkualitas baik. Menurut Kurniawan dkk, (2015) silase berkualitas baik memiliki tekstur masih jelas seperti bahan dasarnya, tekstur padat dan tidak lembek. Menurut Chalisty dkk, (2017) kadar air yang tinggi pada hijauan akan meningkatkan kadar oksigen di dalam silo, hal tersebut menyebabkan munculnya lendir pada silase, tekstur yang dihasilkan lunak serta jamur dapat tumbuh yang mengindikasikan silase memiliki kualitas yang buruk.

Kondo *et al.* (2016) mengatakan tekstur silase lembek terjadi karena fase aerob di awal ensilase terlalu lama sehingga panas yang dihasilkan terlalu tinggi,

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hal ini dapat menyebabkan penguapan pada silo. Utomo (2015) menyatakan silase dikatakan baik apabila mempunyai tekstur yang masih terlihat jelas seperti asalnya sedangkan tekstur menggumpal, lembek, berlendir termasuk kategori mutu rendah. Silase yang padat merupakan silase berkategori baik dan silase dengan tekstur tidak padat menunjukkan silase bermutu rendah (Prayitno dkk., 2020). Proses pembuatan silase dimulai dengan mengangin-anginkan HPT terlebih dahulu atau dilayukan di bawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air hingga 30% dan bahan dipadatkan agar udara yang tertinggal sedikit (Kurniawan dkk., 2015).

2.6.5. pH Silase

pH merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan silase (Hansa dkk., 2020). Tinggi rendahnya nilai derajat keasaman silase sangat bergantung pada cepat atau lambatnya pembentukan asam-asam organik terutama asam laktat (Jayanegara *et al.*, 2015). Cepatnya pembentukan asam laktat akan diikuti dengan meningkatnya kondisi asam (Irawan *et al.*, 2021). Penurunan pH pada silase disebabkan meningkatnya jumlah mikroorganisme terutama bakteri asam laktat yang dapat mempercepat terjadinya ensilase sehingga pH yang dihasilkan lebih rendah (Kurniawan dkk., 2015).

Asam laktat mempunyai pengaruh paling besar terhadap penurunan pH silase, akan tetapi asam organik lain seperti asam asetat ikut berperan terhadap penurunan pH sehingga kondisi silase tetap asam (Irawan *et al.*, 2021). Sandi dkk. (2010) melaporkan bahwa mutu silase digolongkan menjadi empat golongan yakni sangat baik berada diangka 3,2-4,2, baik berada diangka 4,2- 4,5, untuk sedang berada diangka 4,5-4,8 kemudian tidak baik nilai pH lebih besar dari 4,8.



III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Pembuatan, pemanenan dan pengujian kualitas fisik dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2024 sampai Januari 2025.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan silase daun pelepah kelapa sawit adalah daun pelepah sawit, lamtoro, tepung jagung, dan molases, yang diperoleh dari tempat penjualan pakan yang ada di Kota Pekanbaru.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang dipakai untuk pembuatan silase adalah *chopper*, sarung tangan, pisau, timbangan analitik, talenan, plastik, ember, isolasi, silo, kertas label, alat tulis dan alat dokumentasi.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperiment yang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Rincian perlakuan penelitian sebagai berikut :

P1 : Daun Pelepah Sawit 100%

P2 : Daun Pelepah Sawit 95% + Lamtoro 5%

P3 : Daun Pelepah Sawit 90% + Lamtoro 10%

P4 : Daun Pelepah Sawit 85% + Lamtoro 15%

Semua perlakuan menggunakan bahan tambahan tepung jagung 5% dan molases 5% dan di fermentasi selama 21 hari.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Bahan Silase

Pada pembuatan silase daun pelepah sawit dan lamtoro dilakukan persiapan Pencacahan bahan yaitu pelepah sawit dan lamtoro menggunakan mesin *chopper*



dengan estimasi ukuran 3 – 5 cm, dan butiran

jagung dilakukan penghalusan menggunakan mesin *grinder* untuk dijadikan tepung jagung.

3.4.2. Pencampuran dan Penyimpanan Silase

Bahan ditimbang sesuai perlakuan lalu dicampur dan diaduk secara merata kemudian dimasukkan ke dalam silo yang telah diberi label sesuai perlakuan serta dilakukan pemadatan untuk meminimalkan udara yang terperangkap di dalam silo untuk menghindari terjadinya oksidasi dan silo yang sudah tertutup rapat dilakban selanjutnya dilakukan fermentasi selama 21 hari.

3.4.3. Pemanenan Silase

Silase 21 hari dibuka kemudian silase akan dikeluarkan dari dalam silo untuk selanjutnya silase akan dilakukan pemeriksaan secara fisik meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH silase.

3.4.4. Pengujian Kualitas Fisik Oleh Penelis

Pengujian kualitas fisik dilakukan oleh 50 panelis yang tidak terlatih meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan untuk mengetahui pH digunakan alat pH meter. Bagan prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

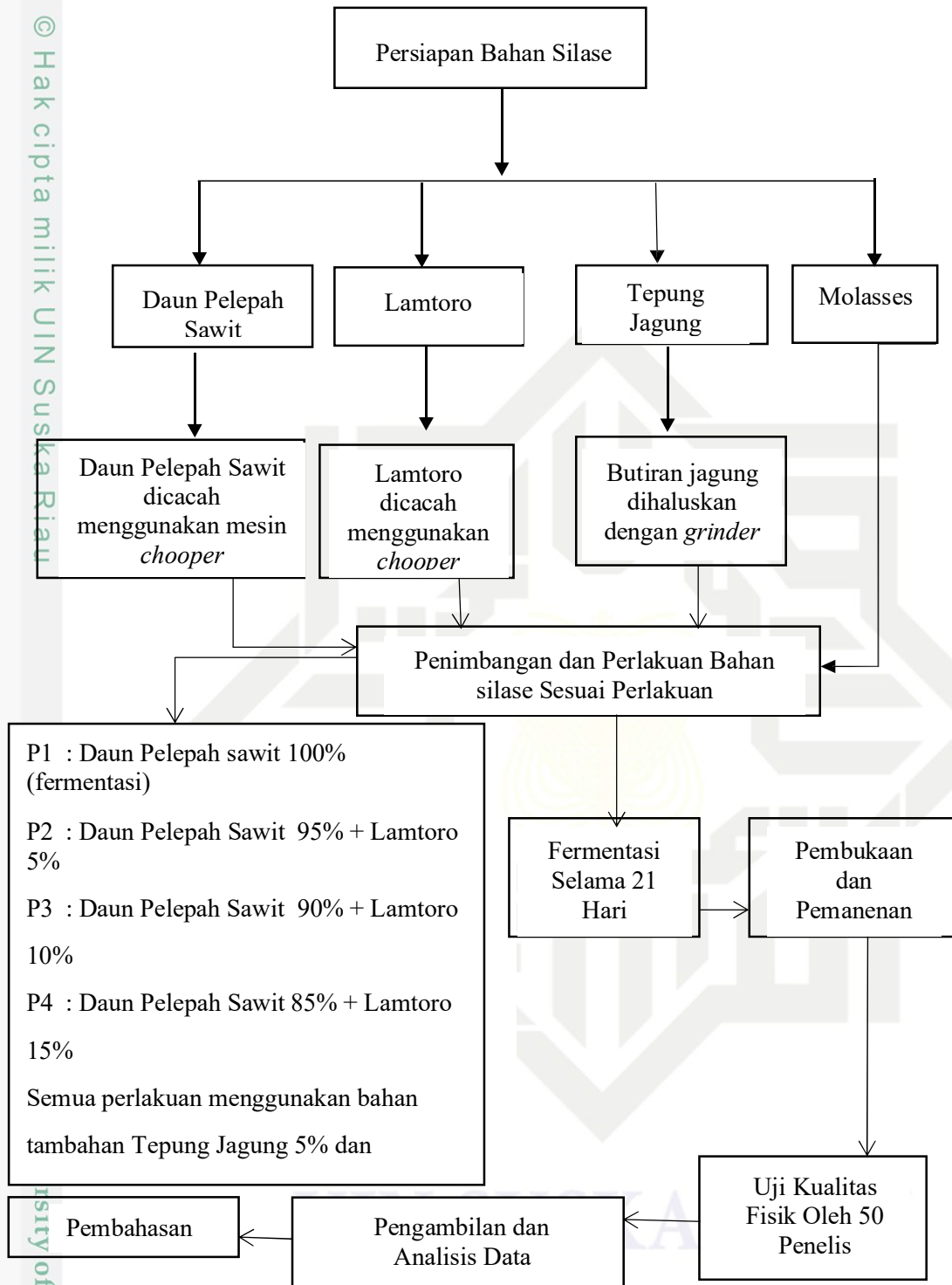
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

Penilaian kualitas fisik silase melibatkan 50 panelis tidak terlatih meliputi tekstur, warna, aroma, dan keberadaan jamur. Untuk mengukur kualitas fisik silase dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Kriteria	Karakteristik	Skor
Aroma	Asam	3-3,9
	Tidak asam /tidak busuk	2-2,9
	Busuk	1-1,9
Keberadaan Jamur	Tidak ada	3-3,9
	Sedikit	2-2,9
	Banyak	1-1,9
Warna	Hijau kekuningan/warnanya segar	3-3,9
	Hijau kecoklatan	2-2,9
	Coklat/kehitaman	1-1,9
Tekstur	Padat (tidak mengumpal, tidak berlendir, remah)	3-3,9
	Agak lembek (agak menggumpal, berlendir)	2-2,9
	Lembek (menggumpal, berlendir,dan berair)	1-1,9
pH	Kualitas baik	3,8-4,2
	Kualitas sedang	4,2-4,5
	Kualitas buruk	>4,5

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh di analisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model matematika dari rancangan percobaan mengikuti model matematika Steel dan Torrie (1992), sebagai berikut

Keterangan :

- 15

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji Anova dan jika berbeda nyata akan di uji lebih lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) menurut Steel dan Torrie (1992).

Tabel 3.2 Analisis Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(Y_{..})^2}{r,t} \\ \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y^2 ij - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y^2}{r} - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= JKT - JKP \\ \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{JKP}{t-1} \\ \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \frac{JKG}{n-t} \\ \text{F Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \end{aligned}$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji Anova dan jika berbeda nyata akan di uji lebih lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Silase daun pelepah sawit yang ditambah lamtoro dengan level berbeda dapat meningkatkan kualitas fisik silase pelepah sawit yaitu pada aroma 3,652 – 3,537 (asam), keberadaan jamur 2,866 – 3,802 (cukup), warna 3,543 – 3,450 (hijau kekuningan), tekstur 3,780 - 3,723 (padat) dan pH 4,090 – 3,970 (kualitas baik). Perlakuan 95% daun pelepah sawit + 5% lamtoro + 5% tepung jagung + 5% molases memberikan hasil terbaik dilihat dari aroma, warna, dan tekstur dibanding perlakuan lainnya, sehingga direkomendasi sebagai pakan unggulan ternak ruminansia.

5.2. Saran

Perlu adanya pengujian lanjut terhadap karakteristik fermentasi rumen dan pencernaan in vitro silase.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, T., A. E. Harahap., A. Ali, dan F. Harianti. 2021. Nutrisi Wafer Hasil Silase Berbahan Limbah Sayur Kol dan Dedak Padi dengan Jenis Kemasan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(1): 85-96.
- Afnarani, M. 2017. Pengaruh Jenis Inokulum (Probian dan *Phanerochaete chrysosporium*) Dan Lama Fermentasi Pelapah Daun Sawit Terhadap Kecernaan Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN secara *in-vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Ardismen, Y.D.P. 2014. Sifat Fisik dan Kimia Silase Kulit Nenas (*Ananas comosus* L. Merr) dengan Penambahan Molases Pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA Riau. Pekanbaru.
- Aritonang, S. N., E. Roza, dan S. H. Tama. 2018. Potensi Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak Sapi di Peternakan Rakyat Kecamatan Teras Terunjam Kabupaten Muko-Muko. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2), 95-103.
- Aswat, H. 2018. Pengaruh Substitusi Leguminosa pada Silase Pakan Lengkap Berbasis Jerami Padi (*Oryza sativa*) Menggunakan EM4 terhadap Kualitas Fisik, pH dan Kandungan Nutrien. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Chalisty, V., R. Utomo, dan Z. Bachruddin. 2017. Pengaruh Penambahan Molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride* dan Campurannya terhadap kualitas total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*, 411(4): 4311–4318.
- Datta, F.U., N.D. Kale., A.I.R. Detha., I. Benu., N.D.F.K. Foeh, dan N.A. Ndaong. 2019. Efektivitas Bakteri Asam Laktat Asal Cairan Isi Rumen Sapi Bali terhadap Berbagai Variabel Mutu Silase Jagung. *Prosiding*. Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss Bel-inn Kristal Kupang.
- De Angelis, A., L. Gasco., G. Parisi and P. P. Danieli. 2021. A Multipurpose Leguminous Plant for the Mediterranean Countries: *Leucaena leucocephala* as an Alternative Protein. Source: A Review. *Animals*, 11(8):2230.
- Dilaga, S. H., S. N. Imran, and P. Padusung. 2017. *Lamtoro Sumber Pakan Potensial*. Penerbit Pustaka Reka Cipta Bandung. Bandung.
- Direktorat Pakan Ternak. 2012. *Pedoman Umum Pengembangan Lumbung Pakan Ruminansia*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Dryden, G. M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. ABI Press. London

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Dzulhidayat. 2022. Karakteristik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Menggunakan Inokulan Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hassanuddin. Makasar
- Edi, D. N. 2020. Analisis Potensi Pakan untuk Pengembangan Ternak Ruminansia di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 15 (3) : 251-258.
- Fauzi, M., Jiyanto dan P. Anwar. 2021. Pengaruh Ensilase Terhadap Kualitas Fisik Silase Pelepah Sawit Dengan Cairan yang di Inovasikan Asam Laktat Batang Pisang. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(3): 397-404.
- Ghosh, M.K. and S. Bandyopadhyay 2007. Mimosine toxicity a problem of leucaena feeding in ruminants. *Asian Journal of Anim. and Vet. Advence*, 2 (2): 63-73
- Hansa, A., B. Ayuningsih., dan L. Khairani. 2020. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2 (3): 157-165.
- Harahap, A.E. 2014. Simulasi Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Silase Daun Pelepah Sawit Pada Saluran Pencernaan Ayam. *Jurnal Peternakan*, 11(2): 43-47.
- Harahap, A.E., A. Ali., T. Adelina., D. A. Mucra, dan D. Ramadani. 2021. Sifat Fisik Wafer Berbahan Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Konsentrat yang Berbeda. *Buletin Peternakan Tropis*, 2(1): 54-61.
- Harahap, A.E., R. Febrianti., I.Z. Daulay, dan B. Solfan. 2021. Perbedaan Komposisi Silase Berbahan Pelepah dan Bungkil Inti Sawit (*Elaeis guineensis*) Terhadap Kualitas Fraksi Serat. *Jurnal Ilmiah Folia Cendikia*. 6(1): 6-11.
- Hasdarini, M., dan H. Nurcahyo. 2023. Pengaruh Penggunaan Teknologi Amoniasi dan Fermentasi (AMOFER) Terhadap Perubahan Fisik Dan Nutrien Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*). *Jurnal Kingdom : The Journal of Biological Studies*, 9(1), 35–44.
- Heinritz, S. N., Martens, S. D., Avila, P., dan Hoedtke, S. 2012. The Effect of Inoculant and Sucroce Addition on the Silage Quality of Tropical Forage Legumes with Varying Ensibility. *Animal Feed Science and Technology*. 174 (3-4) : 201-210.
- Herawati, I dan M. Royani. 2017. Kualitas Silase Daun Gamal dengan Penambahan Molases Sebagai Zat Aditif. *IJAS*, 7(2): 29-32.
- Herlinae. 2015. Karakteristik Fisik Silase Campuran Daun Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) dan Rumput Kumpai (*Hymenachine amplexicaulis*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(2):80-83.

- Herlinae, Yemima, Rumiasih. 2015. Pengaruh aditif EM4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(1):27-30.
- Hermanto. 2011. Sekilas Agrobisnis Peternakan Indonesia. Konsep Pengembangan Peternakan, Menuju Peternakan Ekonomi Rakyat Serta Meningkatkan Gizi Generasi Mendatang melalui Pasokan Protein Hewani Asal Peternakan.
- Irawan, A., A. Sofyan., R. Ridwan., H.A. Hassim., A.N. Respati., W.W. Wardani., Sadarman., W.D. Astuti, and A. Jayanegara. 2021. Effects of different lactic acid bacteria groups and fibrolytic enzymes as additives on silage quality: A meta-analysis. *Bioresource Technology Reports*, 14:100654
- Jamarun, N., I.Ryanto, dan L. Sanda. 2014. Pengaruh Penggunaan Berbagai Bahan Sumber Karbohidrat terhadap Kualitas Silase Pucuk Tebu. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 16(2) : 232-240.
- Jayanegara, A., G. Goel., H.P.S. Makkar, and K. Becker. 2015. Divergence Between Purified Hydrolysable and Condensed Tannin Effects on Methane Emission, Rumen Fermentation and Microbial Population in vitro. *Animal Feed Science and Technology*, 209: 60-68.
- Jayanegara, A., M. Ridla., D.A. Astuti., K.G. Wiryawan., E.B. Laconi, and Nahrowi. 2017. Determination of energy and protein requirements of sheep in Indonesia using a meta-analytical approach. *Media Peternakan*, 40:118- 127.
- Jelantik I. G. N., and U. E. Hanam 2006. Effect of supplementation and vitamin A administration on Timor cow calves during dry season in west Timor. *Proc.National Seminar on communication of Results of Research in Food, Plantation and Animal Production Under Drayland Farming System*. ISBN: 978-979-3466-57-3. Pp: 402-409.
- Jian, T.P., M.J Jamaliah., H. Shuhaida., Y.W. Ta., and M. Tabasum. 2016. Utilization of oil palm fronds as a sustainable carbon source in biorefineries. *International Journal of Hydrogen Energy*, 4. 4896-4906.
- Jianxin, L dan J. Guo. 2002. *Animal Production Based on Crop Residues Chinese Experiences*. Zhejiang University SCIENCE A.
- Kaca, I. N., L. Suariani, N. K. E. Suwitari, dan I. G. A. M. P. Sanjaya. 2019. Budidaya Rumput Odot di Desa Sulangai Kecamatan Petang Kabupaten Badung-Bali. *Community Service Journal (CSJ)*, 2(1): 29-33.
- Kawamoto, H., W.Z. Mohamed., N.I.M. Shukur., M.S.M. Ali., Y. Ismail, and S. Oshio. 2001. *Palatability, digestibility, and voluntary intake of processed oil palm fronds in cattle*. *JARQ*, 35(3): 195-200.

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Khasanah, N., Qomaruddin, M dan E. Susanto. 2016. Pengaruh Penambahan Bungkil Kelapa Sawit pada Jerami Padi Terfermentasi Terhadap Kualitas Fisik dan Pertambahan Bobot Badan Sapi Peranakan Limousin Fakultas Peternakan, Universitas Islam Lamongan (UNISLA)
- Kholis, N., D.L. Rukmi, dan Y. Mariani. 2018. Penggunaan bakteri *Lactobacillus Plantarum* pada silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*. L) sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 2(1):6-12.
- Klasy, M.Z. 2014. Level Penambahan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Ransum untuk Meningkatkan Kualitas Kuning Telur Puyuh. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Gorontalo. Gorontalo.
- Kim, JG., Y. W. Li., J. Ham, and H. S. Park. 2017. Development of a New Lactic Acid Bacteria Inoculant for Fresh Rice Straw Silage. *Australia-Asia. Anim Sci Journal*, 30(7): 950-956.
- Kojo, R., Rustandi., Y. R. Tulung, dan S. Malalantang. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Fisik Silase Rumpot Gajah. *Jurnal Zootek*, 35(1): 21–29.
- Kondo, M., K. Shimizu., A. Jayanegara., T. Mishima., H. Matsui., S. Karita., M. Goto, and T. Fujihara. 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.
- Kondo, M., Y. Hirano., N. Ikai., K. Kita., A. Jayanegara, dan H.O. Yokota. 2014. Assessment of Anti-Nutritive Activity of Tannins in Tea By-Products Based on in Vitro Rumen Fermentation. *Asian-Australasian J. Anim. Sci*, 27(11): 1571-1576.
- Kugedera, A. T., R. Mandumbu, dan G. Nyamadzawo. 2022. Rainwater harvesting and *Leucaena leucocephala* biomass rates effects on soil moisture, water use efficiency and *Sorghum bicolor* [(L.) moench] productivity in a semi-arid area in Zimbabwe. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(14): 6443–6453.
- Kurniawan, D., Erwanto, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 191- 195.
- Kurniawan, W., T. Wahyono., N. Sandiah., H. Has., L.O. Nafiu, dan A. Napirah, 2019. Evaluasi Kualitas dan Karakteristik Fermentasi Silase Kombinasi Stay Green Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) *Indigofera zolingeriana* Dengan Perbedaan Komposisi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 6(1): 62-69.

- Larangahen, A., B. Bagau., M.R. Imbar, dan H. Liwe. 2017. Pengaruh penambahan molases terhadap kualitas fisik dan kimia silase kulit pisang sepatu (*Musa paradisiaca formatypica*). *Journal Zootek*, 37(1): 156-166.
- Lendrawati., Nahrowi, dan M. Ridla. 2012. Kualitas Fermentasi Silase Ransum Komplit Berbasis Hasil Samping Jagung, Sawit, dan Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14 (1): 297-302.
- Lukmansyah, D., T. Dahlika., A. Mansyur., Budiman, dan I. Hernaman. 2009. Substitusi Molases dengan Hasil Ikut Cair Industri Kecap terhadap Kualitas Rumput Gajah cv. Taiwan. *Bulletin Ilmu Peternakan dan Perikanan (BIPP)* Edisi Januari 2009.
- Malik, M. A. 2015. Kualitas Fisik dan Kimiawi Silase Tanaman Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) Umur 70 Hari dengan Penambahan Aditif. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marselinus, B., S. Hery, dan A.H Yuli. 2019 Pengaruh berbagai bahan aditif Terhadap kualitas fisik dan kimia silase jerami jagung (*Zea mays* L). *Jurnal Ilmu Ternak*, 19(2):6-12.
- McDonald, P., R. A. Edwards, and J. F. D. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6th ed.: Longman Ltd. London
- Mulyani. S. 2022. Kualitas Fisik dan Nutrisi Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Level Tepung Jangung dan Lama Fermentasi Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Nuraliah, S., dan Ambarwati, L. (2017). Kualitas Fisik Dan Kimia Silase Limbah Organik Pasar Dengan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucacephala*) Sebagai Pakan Alternatif. *Jurnal SAINTEK Peternakan dan Perikanan*, 1(1), 57–64.
- Nurhakim, S. 2017. Nilai Nutrisi Silase Campuran dari Kulit Buah Jagung dan Jerami Jagung (*Zea mays* L.) dengan Penambahan Tepung Jagung yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Prayitno, A.H., D. Pantaya, dan B. Prasetyo. 2020. *Buku Panduan Teknologi Silase*. Politeknik Negeri Jember. Jember.
- Putra, A. H., P. Anwar dan Jiyanto. 2021. Kualitas fisik silase daun kelapa sawit dengan penambahan bahan aditif ekstrak cairan asam laktat. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(3):351-362.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Rahman., M. Rahman., A.M.S Flora. 2011. Depression and Associated Factors in Diabetic Patients Attending an Urban Hospitals of Bangladesh. *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health*, 3(1) : 65-76.

Raldi, M.,Kojo, Y. R L. Rustandi, S. Tulung, S., Malalantang. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak dan Tepung Jagung Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumpot Gajah. Fakultas Peternakan. *Skripsi*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Ratnakomala, S., R, Ridwan., G, Kartina., Y, Widyastuti. 2006. *Pengaruh Inokulum Lactobacillus plantarum 1A-2 dan 1BL-2 terhadap Kualitas Silase Rumpot Gajah (Pennisetum purpureum)*. LIPI. Cibinong Bogor.

Reksohadiprojo, S., B. Suharyanto., S. Priyono. 1998. Konsumsi bahan kering, energy dan protein terencana pucuk teh dan limbah pertanian lain pada kambing dan domba. *Prosiding Seminar pemanfaatan limbah tebu ntk pakan ternak*. Pusat pengembangan peternakan departemen pertanian. Bogor, 1(12): 66-73.

Ridwan R., S. Ratnakomala., G. Kartina, dan Y. Widyastuti. 2005. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Lactobacillus planlarum IBL-2 dalam Pembuatan Silase Rumpot Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Media Peternakan*, 28 (3):117-123.

Rusdi, M., A.E. Harahap, dan Elfawati. 2021. pH, Kandungan Bahan Kering dan Sifat Fisik Silase Limbah Kol dengan Berbagai Penambahan Level Dedak Padi. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(1):14-23.

Sandi, S., E. B. Laconi., A. Sudarman., K. G. Wiryawan, dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*, 33(1): 25-30.

Saun, R.J.V. and A.J.Heinrichs. 2008. Toubles hooting Silage Problem. How to Identify Potential. In: *Proccedings of the Midaasilantic Conferebce Pennsylvania*. Penn State COLLEGE.

Solihin., 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air, Kualitas Fisik, dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayur dan Umbi - Umbian. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Steel, R.G. and Torrie, J. H. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerjemah: M. Syah. Edisi Ketiga PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sulistyo, H.E., I. Subagiyo, dan E. Yulinar. 2020. Kualitas Silase Rumpot Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Penambahan Jus Tape Singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2): 63-70.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Supriadi, W. 2018. Pengaruh Level Legum terhadap Karakteristik Fisik Silase Campuran Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dan Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) dengan *Additive Inhibitor* Asam Formiat. *Publikasi Ilmiah*. Fakultas Peternakan. Universitas Mataram. Mataram.
- Sutaryono, Y. A., U. Abdullah., I. Imran., H. Harjono., M. Mastur, dan R.A. Putra. 2019. Produksi dan Nilai Nutrisi Pada Pertumbuhan Kembali Beberapa Legum Pohon Dengan Umur Pemangkasan Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 5(2): 93-104.
- Sutaryono, Y. A., M. Dahlanuddin., S. Harjono, dan N. H. Sari. 2023. Introduksi Pemanfaatan Legum Lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala* Cv. Tarramba) Sebagai Pakan Sumber Protein Pada Kelompok Peternak Sapi Sambik Elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(2): 296–301.
- Sutowo, I., T. Adelina, dan D. Febrina. 2016. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dan Level Molases yang Berbeda Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim*, 1(2): 41 – 47.
- Suwitarty, N. K. E., S. Luh, dan N. M. Yusiastari. 2018. Kualitas Silase Komplit Berbasis Limbah Kulit Jagung Manis dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Starbio. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 2(1):1-7.
- Syafi'i dan Riszqina. 2017. Kualitas Silase Rumput Gajah Dengan Bahan Pengawet Dedak Padi dan Tepung Gaplek. *Maduranch*, 2(2):49-58.
- Tasaso, P. 2015. Optimization of Reaction Conditions for Syntesis of Carboxymethyl Cellulose from Oil Palm Fronds. *International Journal of Chemical Engineering and Aplications*, 6(2): 101–104.
- Umam, S., N. P. Indriani dan A. Budiman. 2014. Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Jagung sebagai Aditif pada Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap Asam Laktat, NH₃ dan pH. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Utomo, R. 2015. *Konservasi Hijauan Pakan dan Peningkatan Kualitas Bahan Pakan Berserat Tinggi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wati, S. W. Mashudi, dan A. Irsyammawati. 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.
- Yanuartono, H. P., S. Indarjulianto, dan A. Nururrozi. 2017. Potensi jerami sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27 (1): 40-62.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Zailzar, L., Sujono., Suyatno., dan Y. Ahmad. 2011. Peningkatan Kualitas dan Ketersediaan Pakan Untuk Mengatasi Kesulitan Di Musim Kemarau Pada Kelompok Peternak Sapi Perah. *Jurnal Dedikasi*, 8: 16-28

Zakariah, M. A. (2012). Teknologi fermentasi dan enzim fermentasi asam laktat pada silase. *Jurnal Peternakan*, 39(1): 1-8.

Zakariah, M.A., R. Utomo dan Z. Bachruddin. 2015. Pengaruh Inokulum Campuran *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Kualitas Organoleptik, Fisik, dan Kimia Silase Kulit Buah Kakao. *Buletin Peternakan*, 39(1): 1-8.



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan bahan kering Silase Daun Pelepah Sawit, Lamtoro, Tepung jagung dan Molasses.

Berat daun pelepah sawit = 500 gram

1. Presentase Daun Pelepah Sawit (DPS)

Kadar air Daun Pelepah Sawit 56%

Bahan kering Daun Pelepah Sawit 44%

Berarti dalam $500 \times 44\%$ gram Pelepah sawit = 220 gram (BK)

2. Presentase Lamtoro (L)

Kadar air Lamtoro 66%

Bahan kering Lamtoro 34%

Berarti dalam $500 \times 34\%$ gram Lamtoro = 170 gram (BK)

3. Tepung Jagung (TJ)

Tepung Jagung 5% BK = $5\% \times 220 \text{ gram} = 11 \text{ gram}$

4. Molasses (M)

Molasses 5% BK = $5\% \times 220 \text{ gram} = 11 \text{ gram}$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan P1	Perlakuan P3
DPS = 500 gram (tanpa perlakuan)	DPS = 450 gram
TJ = 11 gram	L = 22 gram
5% x 220 gram BK DPS = 11 gram TJ	10% x 170 gram BK = 17 gram L
M = 11 gram	TJ = 11 gram
5% x 220 gram BK DPS = 11 gram M	5% x 220 gram BK DPS = 11 gram TJ
	M = 11 gram
	5% x 220 gram BK DPS = 11 gram M
Perlakuan P2	Perlakuan P4
DPS = 475 gram	DPS = 425 gram
L = 11 gram	L = 33 gram
5% x 170 gram BK = 8,5 gram L	15% x 170 gram BK = 25,5 gram L
TJ = 11 gram	TJ = 11 gram
5% x 220 gram BK DPS = 11 gram TJ	5% x 220 gram BK DPS = 11 gram TJ
M = 11 gram	M = 11 gr
5% x 220 gram BK DPS = 11 gram M	5% x 220 gram BK DPS = 11 gram M



Lampiran 2. Penilaian Kuensioner Kualitas fisik silase KUALITAS FISIK SILASE DAUN PELEPAH SAWIT YANG DITAMBAH LAMTORO (*Leucaena leucochepala*) DENGAN LEVEL BERBEDA

Nama Panelis :

NIM :

Tanggal Pengujian :

Sumber : Marselinus dkk (2019)

Kreteria	Karakteristik	Skor
Aroma	Asam	3-3,9
	Tidak asam/Tidak busuk	2-2,9
	Busuk	1-1,9
Keberadaan jamur	Tidak ada	3-3,9
	Sedikit	2-2,9
	Banyak	1-1,9
Warna	Hijau kekuningan	Hijau 3-3,9
	kecoklatan	2-2,9
	Coklat	1-1,9
Tekstur	Padat (tidak menggumpal, tidak berlendir, remah)	3-3,9
	Agak lembek (agak menggumpal, berlendir)	2-2,9
	Lembek (menggumpal, berlendir,dan berair)	1-1,9

Tulislah angka/skor beserta karakteristik pada tabel pengamatan di bawah ini berdasarkan kreteria penelitian silase di atas !

Contoh:

Aroma : 2,9 (tidak asam)

Jamur : 3,5(sedikit)

Warna : 2,9 (hijau kecoklatan)

Tekstur: 2,8(sedang)

Hasil pengamatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Perlakuan	Warna	Keberadaan jamur	Aroma	Tekstur
PI UI				
PI U2				
P1U3				
P1U4				
P1U5				
P2U1				
P2U2				
P2U3				
P2U4				
P2U5				
P3U1				
P3U2				
P3U3				
P3U4				
P3U5				
P4U1				
P4U2				
P4U3				
P4U4				
P4U5				

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 3. Analisis Statistik Aroma

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4	5			
P1	3,674	3,652	3,652	3,612	3,664	18,254	3,651	0,024
P2	3,654	3,630	3,654	3,652	3,670	18,260	3,652	0,014
P3	3,596	3,582	3,610	3,584	3,560	17,932	3,586	0,019
P4	3,530	3,574	3,540	3,552	3,490	17,686	3,537	0,031
Total						72,133		

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r.t} = \frac{(72,133)^2}{5.4} = \frac{5.203,170}{20} = 260,158$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (3,674^2 + 3,652^2 + \dots + 3,490^2) - 260,158 \\ &= 260,213 - 260,158 \\ &= 0,055 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(18,254^2 + 18,260^2 + 17,932^2 + 17,686^2)}{5} - 260,158 \\ &= \frac{1301,024}{5} - 260,158 \\ &= 260,205 - 260,158 \\ &= 0,047 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,055 - 0,047 \\ &= 0,008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{db P} \\ &= \frac{0,047}{3} \\ &= 0,016 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{db G} \\ &= \frac{0,008}{16} \\ &= 0,0005 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,016}{0,0005}$$

$$= 32$$

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,047	0,016	32**	3,24	5,29
Galat	16	0,008	0,0005			
Total	19	0,055				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata dan perlu dilakukan uji lanjut.

Uji lanjut *Duncans's Multiple Range tes (DMRT)*

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0005}{5}} = \sqrt{0,0001} = 0,010$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,030	4,13	0,042
3	3,15	0,032	4,34	0,044
4	3,23	0,033	4,45	0,045

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P4	P3	P1	P2
Rataan	3,537	3,586	3,651	3,652

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P4-P3	0,049	0,030	0,042	**
P4-P1	0,115	0,030	0,044	**
P4-P2	0,114	0,033	0,045	**
P3-P1	0,066	0,030	0,042	**
P3-P2	0,065	0,032	0,042	**
P1-P2	0,001	0,030	0,042	ns

Superskrip

P4^a P3^b P1^c P2^c

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis Statistik Keberadaan jamur

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4	5			
P1	2,852	2,904	2,902	2,814	2,860	14,322	2,866	0.038
P2	2,800	2,812	2,800	2,820	2,832	14,064	2,813	0.014
P3	2,838	2,832	2,844	2,806	2,814	14,134	2,827	0.016
P4	2,790	2,792	2,802	2,824	2,802	14,010	2,802	0.013
Total						56,540		

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.t} = \frac{(56,540)^2}{5.4 \cdot 20} = \frac{3.196,772}{20} = 159,839$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (2,852^2 + 2,904^2 + \dots + 2,802^2) - 159,839 \\ &= 159,859 - 159,839 \\ &= 0,020 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(14,322^2 + 14,064^2 + 14,134^2 + 14,010^2)}{5} - 159,839 \\ &= \frac{799,252}{5} - 159,839 \\ &= 159,850 - 159,839 \\ &= 0,012 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,020 - 0,012 \\ &= 0,008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{db P} \\ &= \frac{0,012}{3} \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{db G} \\ &= \frac{0,008}{16} \\ &= 0,0005 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,004}{0,0005}$$

$$= 8$$

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,012	0,004	8**	3,24	5,29
Galat	16	0,008	0,0005			
Total	19	0,020				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata dan perlu dilakukan uji lanjut.

Uji lanjut *Duncans's Multiple Range tes (DMRT)*

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0005}{5}} = \sqrt{0,0001} = 0,010$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,030	4,13	0,042
3	3,15	0,032	4,34	0,044
4	3,23	0,033	4,45	0,045

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P4	P2	P3	P1
Rataan	2,802	2,813	2,827	2,866

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P4-P2	0,011	0,030	0,042	ns
P4-P3	0,025	0,032	0,044	ns
P4-P1	0,064	0,033	0,045	**
P2-P3	0,014	0,030	0,042	ns
P2-P1	0,053	0,032	0,044	**
P3-P1	0,039	0,030	0,042	*

Superskrip

P4^a P2^a P3^a P1^b



Lampiran 5. Analisis Statistik Warna

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4	5			
P1	3,446	3,456	3,452	3,456	3,438	17,248	3,450	0,008
P2	3,488	3,528	3,562	3,574	3,516	17,668	3,534	0,035
P3	3,500	3,488	3,472	3,456	3,488	17,404	3,481	0,017
P4	3,500	3,504	3,566	3,520	3,542	17,632	3,526	0,028
Total						69,952		

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.t} = \frac{(69,952)^2}{5.4} = \frac{4.893,282}{20} = 244,664$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (3,446^2 + 3,456^2 + \dots + 3,542^2) - 244,664 \\ &= 244,697 - 244,664 \\ &= 0,033 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(17,248^2 + 17,668^2 + 17,404^2 + 17,632^2)}{5} - 244,664 \\ &= \frac{1,223,438}{5} - 244,664 \\ &= 244,688 - 244,664 \\ &= 0,024 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,033 - 0,024 \\ &= 0,009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{db P} \\ &= \frac{0,023}{3} \\ &= 0,008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{db G} \\ &= \frac{0,009}{16} \\ &= 0,0006 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,008}{0,0006}$$

$$= 13$$

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,024	0,008	13**	3,24	5,29
Galat	16	0,009	0,0006			
Total	19	0,033				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata dan perlu dilakukan uji lanjut.

Uji lanjut *Duncans's Multiple Range tes (DMRT)*

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0006}{5}} = \sqrt{0,00012} = 0,011$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,032	4,13	0,045
3	3,15	0,034	4,34	0,047
4	3,23	0,035	4,45	0,048

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P1	P3	P4	P2
Rataan	3,450	3,481	3,526	3,534

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P1-P3	0,031	0,032	0,045	ns
P1-P4	0,076	0,034	0,047	**
P1-P2	0,084	0,035	0,048	**
P3-P4	0,045	0,032	0,045	**
P3-P2	0,053	0,034	0,047	**
P4-P2	0,008	0,032	0,045	ns

Superskrip

P1^a P3^a P4^b P2^b



Lampiran 6. Analisis Statistik Tekstur

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4	5			
P1	3,776	3,772	3,766	3,734	3,772	18,820	3,764	0,017
P2	3,776	3,784	3,776	3,804	3,758	18,898	3,780	0,017
P3	3,728	3,724	3,724	3,700	3,739	18,614	3,723	0,014
P4	3,740	3,710	3,722	3,740	3,778	18,690	3,738	0,026
Total						75,022		

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.t} = \frac{(75,022)^2}{5.4} = \frac{5628,300}{20} = 281,415$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (3,776^2 + 3,772^2 + \dots + 3,778^2) - 281,415 \\ &= 281,430 - 281,415 \\ &= 0,015 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(18,820^2 + 18,898^2 + 18,614^2 + 18,690^2)}{5} - 281,415 \\ &= \frac{1407,124}{5} - 281,415 \\ &= 281,425 - 281,415 \\ &= 0,010 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,015 - 0,010 \\ &= 0,006 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{db P} \\ &= \frac{0,009}{3} \\ &= 0,003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{db G} \\ &= \frac{0,006}{16} \\ &= 0,0004 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,003}{0,0004}$$

$$= 9$$

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,010	0,003	9**	3,24	5,29
Galat	16	0,006	0,0004			
Total	19	0,016				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata dan perlu dilakukan uji lanjut.

Uji lanjut *Duncans's Multiple Range tes (DMRT)*

$$Sx = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0004}{5}} = \sqrt{0,00008} = 0,008$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,025	4,13	0,035
3	3,15	0,027	4,34	0,037
4	3,23	0,027	4,45	0,038

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P3	P4	P1	P2
Rataan	3,723	3,738	3,764	3,780

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P3-P4	0,015	0,025	0,035	ns
P3-P1	0,041	0,027	0,037	**
P3-P2	0,057	0,027	0,038	**
P4-P1	0,026	0,025	0,035	*
P4-P2	0,042	0,027	0,037	**
P1-P2	0,016	0,025	0,035	ns

Superskrip

P3^a

P4^a

P1^b

P2^b

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Analisis Statistik pH

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4	5			
P1	4,120	4,090	4,120	3,980	4,140	20,450	4,090	0,064
P2	4,130	4,000	3,800	4,080	4,100	20,160	4,032	0,113
P3	4,080	3,880	3,940	4,050	3,900	19,850	3,970	0,090
P4	3,980	3,970	4,190	4,170	4,100	20,410	4,082	0,103
Total						80.870		

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.t} = \frac{(80.870)^2}{5.4} = \frac{6539,957}{20} = 326,998$$

$$JKT = \sum(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (4,12^2 + 4,09^2 + \dots + 4,1^2) - 326,998$$

$$= 327,186 - 326,998$$

$$= 0,188$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(20,450^2 + 20,160^2 + 19,850^2 + 20,410^2)}{5} - 326,998$$

$$= \frac{1635,129}{5} - 326,998$$

$$= 327,044 - 326,998$$

$$= 0,046$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,188 - 0,046$$

$$= 0,142$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P}$$

$$= \frac{0,046}{3}$$

$$= 0,015$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G}$$

$$= \frac{0,142}{16}$$

$$= 0,009$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,015}{0,009}$$

$$= 1,722$$

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,046	0,02	1.722 ^{ns}	3,24	5,29
Galat	16	0,142	0,009			
Total	19	0,188				

Keterangan: ns = .non significant = tidak berbeda.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Daun pelepah sawit



Lamtoro



Tepung jagung



Molases



Proses *chopper* pelepah sawit



Penjemuran bahan silase

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Pencampuran bahan silase



Penyimpanan silase



Pembukaan silase



Uji kualitas fisik oleh penulis



Uji kualitas fisik oleh penulis



Uji kualitas pH