

SKRIPSI

**KEHILANGAN BAHAN KERING (KBK), KEHILANGAN
BAHAN ORGANIK (KBO), DAN NILAI FLEIGH SILASE
KULIT BUAH KAKAO DENGAN SUPLEMENTASI
BERBAGAI SUMBER KARBOHIDRAT**



UIN SUSKA RIAU

OLEH :

**REZA PUSPITA
12280120191**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
PEKANBARU
2026**

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.

SKRIPSI

**KEHILANGAN BAHAN KERING (KBK), KEHILANGAN
BAHAN ORGANIK (KBO), DAN NILAI FLEIGH SILASE
KULIT BUAH KAKAO DENGAN SUPLEMENTASI
BERBAGAI SUMBER KARBOHIDRAT**



UIN SUSKA RIAU

OLEH :

**REZA PUSPITA
12280120191**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
PEKANBARU
2026**

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.

LEMBAR PENGESAHAN

: Kehilangan Bahan Kering (KBK), Kehilangan Bahan Organik (KBO), dan Nilai Fleigh Silase Kulit Buah Kakao dengan Suplementasi Berbagai Sumber Karbohidrat.

: Reza Puspita

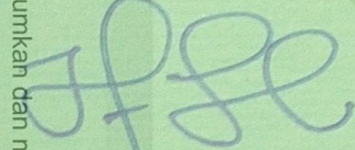
: 12280120191

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

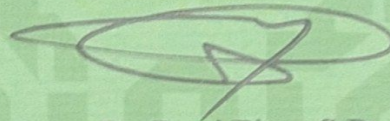
Setelah diuji pada tanggal 04 Mei 2026

Pembimbing I



Dr. F. Juliantoni, S.Pt., M.P.
NIP. 19900713 201903 1 015

Pembimbing II

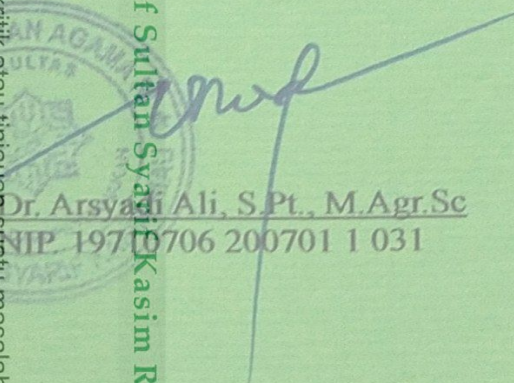


Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P.
NIP. 19860601 202012 1 008

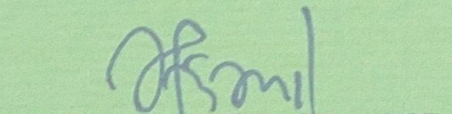
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan



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



Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P.
NIP. 19760322 200312 2 003

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

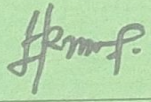
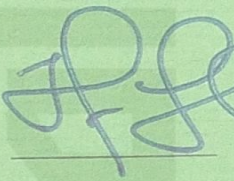

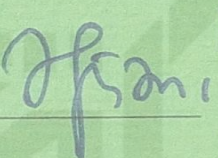
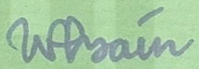
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Di larang 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. Di larang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR 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 04 Mei 2026

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Sumarni, S.Pt., M.P	Ketua	
2.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	Sekretaris	
3.	Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P	Anggota	
4.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Anggota	
5.	Dr. Ari Wieda Nurwidada H.Z, S.Pt., M.Si	Anggota	

© 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.



SURAT PERNYATAAN

© 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.

Yang bertanda tangan di bawah ini:

: Reza Puspita
 : 12280120191
 : Siak/ 17 April 2004
 : Pertanian dan Peternakan
 : Peternakan
 : Kehilangan Bahan Kering (KBK), Kehilangan Bahan Organik (KBO), Dan Nilai Fleigh Silase Kulit Buah Kakao Dengan Suplementasi Berbagai Sumber Karbohidrat.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Mei 2026
 Yang membuat pernyataan



Reza Puspita
 NIM:12280120191

RIWAYAT HIDUP



Reza Puspita dilahirkan di Desa Kerinci Kiri Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak pada tanggal 17 bulan April Tahun 2004 Lahir dari pasangan Yateno dan Salamah, yang merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 004 Lubuk Ogong tahun 2010 dan tamat pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di Bandar Seikijang dan tamat pada tahun 2019 di SMP Negeri 1 Bandar Seikijang. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 2 Pangkalan Kerinci dan tamat pada tahun 2022.

Pada tahun 2022 melalui jalur SNMPTN (masuk UIN) di terima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota KOMPASH. Pada bulan Juli tahun 2024 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Moosa Edufarm, Batang Baru Kecamatan Gunung Talang Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat. Bulan September sampai November tahun 2024 melaksanakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM) di BPTU-HPT Padang Mengatas, Mungo Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2025 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Simpang Beringin Kecamatan Bandar Seikijang Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau.

Melaksanakan penelitian pada bulan September sampai Desember tahun 2025 di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada tanggal 04 Mei 2026 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang ditutup Proqram Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kehilangan Bahan Kering (KBK), Kehilangan Bahan Organik (KBO), dan Nilai Fleigh Silase Kulit Buah Kakao dengan Suplementasi Berbagai Sumber Karbohidrat”**. Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi Wasallam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S.Pt), Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang turut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

1. Teristimewa Ayahanda tercinta, ayah Yatino yang telah memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta kerja keras yang luar biasa dalam membesarkan dan mendidik penulis hingga mampu menyelesaikan pendidikan ini. Terima kasih atas segala pengorbanan dan perjuangan yang telah diberikan.
2. Teristimewa pintu surgaku mama Salamah, Wanita hebat yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, perhatian, serta dukungan yang tiada henti kepada penulis. Terima kasih atas kelembutan hati, kesabaran, dan motivasi yang selalu menguatkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Adikku Salwa Puspita Khasanah, yang selalu memberikan semangat, keceriaan, dan dukungan kepada penulis sehingga penulis tetap termotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti, M.S., S.E., M.Si., Ak., CA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si. selaku Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Deni Fitra, 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.

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

selaku Wakil Dekan III, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

7. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

8. Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

9. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku penguji I dan Ibu Dr. agr. Wieda Nurwidada Haritsah Zain, S.Pt., M.Si. selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.

10. Bapak Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P. selaku Penasehat Akademis (PA) yang selalu memberi arahan, nasehat serta semangat selama masa perkuliahan ini.

11. Bapak dan ibu dosen staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.

12. Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) atas bantuan dana penelitian pada kluster Interdisipliner Tahun 2025.

13. Kepada rekan terbaik saya yang terlibat dalam awal perkuliahan hingga selesainya penyusunan skripsi ini yaitu Muhammad Pauzan. Terimakasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal, yang menemani dan meluangkan waktunya serta memberi semangat untuk terus maju dan maju tanpa kenal kata menyerah untuk meraih apa yang menjadi impian saya.

14. Untuk rekan-rekan seperjuangan, Safna Anita Lobika, Robiatun Adauwiyah, dan Fitri yang meski baru menjalin pertemanan di masa akhir perkuliahan, namun telah memberikan bantuan, motivasi serta semangat kepada penulis.

15. Kepada teman-teman MBKM 2024 di BPTU-HPT Padang Mengatas yang telah menjadi rekan diskusi, berbagi pengalaman, serta memberikan dukungan, kerja sama, dan semangat selama pelaksanaan kegiatan hingga penyusunan skripsi ini.

16. Teman tim penelitian silase kulit buah kakao yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya skripsi ini.
17. Untuk teman kelas B 2022 yang telah sama-sama berjuang dari awal perkuliahan sampai saat ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu terima kasih atas segala dukungan dan motivasi yang diberikan.
18. Kepada teman-teman PKL Moosa Edufarm dan KKN Simpang Beringin yang telah memberikan kebersamaan, serta dukungan kepada penulis.
19. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengatur waktu, tenaga dan pikiran serta mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keinginan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih untuk semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah pada kita semua. Aamiin Ya Rabbal'alamiin.

Pekanbaru, Mei 2026

Penulis

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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kehilangan Bahan Kering (KBK), Kehilangan Bahan Organik (KBO), dan Nilai Fleigh Silase Kulit Buah Kakao dengan Suplementasi Berbagai Sumber Karbohidrat”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P sebagai dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Deni Fitra, 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 di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu wa ta'ala*, untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Mei 2026

Penulis

- 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 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.

KEHILANGAN BAHAN KERING (KBK), KEHILANGAN BAHAN ORGANIK (KBO), DAN NILAI FLEIGH SILASE KULIT BUAH KAKAO DENGAN SUPLEMENTASI BERBAGAI SUMBER KARBOHIDRAT

Reza Puspita (12280120191)
Di bawah bimbingan Jepri Juliatoni dan Deni Fitra

INTISARI

Limbah perkebunan kulit buah kakao memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak karena ketersediaannya sepanjang tahun, dengan kandungan serat kasar berkisar antara 20,79–40% dan bahan kering sebesar 88%. Pengolahan melalui metode silase menjadi alternatif yang tepat untuk meningkatkan serta melengkapi nilai nutrisinya. Penambahan aditif berupa molases dan jagung giling berfungsi sebagai Water Soluble Carbohydrate (WSC) yang mendukung aktivitas bakteri asam laktat selama fermentasi. Molases mengandung gula sederhana yang cepat difermentasi sehingga mempercepat penurunan pH, sedangkan jagung giling mengandung pati yang menyediakan energi secara bertahap, sehingga membantu menjaga kestabilan proses ensilase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Kehilangan Bahan Kering (KBK), dan Kehilangan Bahan Organik (KBO), serta nilai Fleigh pada silase kulit buah kakao dengan suplementasi berbagai sumber karbohidrat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2025 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas P0 (tanpa aditif), P1 (molases 5%), P2 (jagung giling 5%), dan P3 (molases 2,5% + jagung giling 2,5%). Parameter yang dianalisis meliputi BK, BO, KBK, KBO, dan nilai Fleigh, dengan analisis data menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan suplementasi berbagai sumber karbohidrat memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap BK, BO, KBK, serta nilai Fleigh, kecuali KBO berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$). Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi 95% kulit buah kakao, molases 2,5% dan jagung giling 2,5% dengan nilai KBO terendah 0,36%.

Kata kunci: silase kulit kakao, sumber karbohidrat, kehilangan bahan organik, kualitas nutrisi, nilai Fleigh.

DRY MATTER LOSS (DML), ORGANIC MATTER LOSS (OML), AND SILAGE FLEIGH VALUE OF COCOA POD WITH VARIOUS CARBOHYDRATE SOURCES SUPPLEMENTATION

Reza Puspita (12280120191)
Under guidance of Jepri Juliatoni and Deni Fitra

ABSTRACT

Cocoa pod plantation waste has potential as animal feed because of its availability throughout the year, with crude fiber content ranging from 20,79–40% and dry matter of 88%. Processing through the silage method is the right alternative to increase and complement its nutritional value. The addition of additives such as molasses and milled corn functions as Water Soluble Carbohydrates (WSC) that support the activity of lactic acid bacteria during fermentation. Molasses contains simple sugars that are rapidly fermented, thereby accelerating the decrease in pH, while milled corn contains starch that provides energy gradually, helping to maintain the stability of the ensiling process. This research aims to determine the content of Dry Matter (DM), Organic Matter (OM), Dry Matter Loss (DML), and Organic Matter Loss (OML), and Fleigh value of cocoa pod silage supplemented with various carbohydrate sources. This research was carried out from September to December 2025 at the Laboratory Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Treatments consisted were T0 (no additives), T1 (5% molasses), T2 (5% milled corn), and T3 (2.5% molasses + 2.5% milled corn). The parameters analyzed include DM, OM, DML, OML, and Fleigh value, with data analysis performed using ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The research results showed that the addition of various carbohydrate sources supplementation had no significant effect ($P > 0.05$) on DM, OM, DML, and Fleigh values, except for OML which had a very significant effect ($P < 0,05$). The optimal treatment was the combination of 95% cocoa pod, 2.5% molasses and 2.5% milled corn, yielding the lowest OML value of 0.36%.

Key words: cocoa pod silage, carbohydrate source, organic matter loss, nutritional quality, Fleigh value.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	5
1.3. Manfaat Penelitian.....	6
1.4. Hipotesis Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kulit Buah Kakao	7
2.2. Jagung Giling.....	9
2.3. Molases.....	10
2.4. Silase.....	12
2.5. Bahan Kering dan Bahan Organik serta Kehilangannya	13
2.6. Nilai Fleigh.....	15
III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Prosedur Penelitian.....	16
3.5. Parameter yang di Ukur.....	18
3.6. Analisis Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Bahan Kering (BK) Silase Kulit Buah Kakao	22
4.2. Bahan Organik (BO) Silase Kulit Buah Kakao	24
4.3. Kehilangan Bahan Kering (KBK)	26
4.4. Kehilangan Bahan Organik (KBO)	27
4.5. Nilai Fleigh Silase Kulit Buah Kakao	29
PENUTUP	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran	31

Hak Cipta Ditanggung 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.....	32
LAMPIRAN.....	40



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
2.1. Kandungan nutrisi pada kulit buah kakao segar.....	8
3.1. Sidik ragam (ANOVA).....	21
4.1. Rataan BK silase kulit buah kakao	22
4.2. Rataan BO silase kulit buah kakao.....	24
4.3. Rataan KBK silase kulit buah kakao.....	26
4.4. Rataan KBO silase kulit buah kakao.....	27
4.5. Rataan nilai Fleigh silase kulit buah kakao.....	29

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.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Buah Kakao	7
2.2. Jagung Giling	9
2.3. Molases.....	11
2.4. Silase Kulit Buah Kakao	12
3.1. Pembuatan Silase Kulit Kakao.....	18



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.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Perhitungan Kebutuhan Silase Kulit Buah Kakao	40
2 Hasil Analisis Bahan Kering	41
3 Hasil Analisis Bahan Organik	43
4 Hasil Analisis Kehilangan Bahan Kering	45
5 Hasil Analisis Kehilangan Bahan Organik	47
6 Hasil Analisis Nilai Fleigh	49
7 Dokumentasi Penelitian	51

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 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.

DAFTAR SINGKATAN

BE	TN	Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
BK		Bahan Kering
BO		Bahan Organik
BPS		Badan Pusat Statistik
g		Satuan gram
KBK		Kehilangan Bahan Kering
KBO		Kehilangan Bahan Organik
PBHH		Potensi Bahan Hayati Hijauan
pH		<i>Potential of Hydrogen</i>
PK		Protein Kasar
RAL		Rancangan Acak Lengkap
SK		Serat Kasar
TDN		<i>Total Digestible Nutrient</i>
TSAI		<i>Total Sugar as Invert</i>
WSC		<i>Water Soluble Carbohydrate</i>
MSG		<i>Monosodium glutamat</i>

dapat disebabkan karena keadaan iklim yang panas dan lahan dipenuhi oleh kelapa sawit.

Limbah kulit buah kakao merupakan salah satu bahan pakan ternak yang potensial karena ketersediaannya sepanjang tahun. Menurut Kamelia dan Fathurohman (2017), kulit buah kakao memiliki kandungan gizi berupa Bahan Kering (BK) sekitar 88%, Protein Kasar (PK) 8-16,5%, Serat Kasar (SK) 20,79-40%, Lemak Kasar (LK) 9,8-11,80%, energi metabolisme sekitar 16,5% kkal/kg, *Total Digestible Nutrient* (TDN) 50,8%, serta Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 34,90%. Selain itu, kulit buah kakao juga memiliki kelemahan dalam pemanfaatannya sebagai pakan ternak, yaitu kandungan lignin yang tinggi dan protein yang rendah (Nelson dan Suparjo, 2011). Namun, kandungan protein pada kulit kakao cukup rendah diperlukan suatu upaya pengolahan untuk meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan, terutama protein (Mariani dkk., 2021). Pada penelitian Kamelia dan Fathurohman (2017), kandungan protein kulit buah kakao dapat meningkat hingga 21,9% setelah melalui proses fermentasi. Tingginya kandungan lignin menjadi kendala utama dalam pemanfaatan kulit kakao karena menyebabkan rendahnya pencernaan. Lignin tidak merupakan karbohidrat, melainkan termasuk dalam kelompok serat kasar yang sulit dicerna, sehingga pemberian pakan dengan kandungan lignin tinggi dapat menimbulkan masalah pada ternak ruminansia. Lignin adalah penyebab utama mengapa enzim yang dihasilkan oleh mikroba tidak dapat mencerna bahan pakan dengan baik, karena lignin mengikat selulosa dan membentuk ikatan lignoselulosa yang sangat kuat dan sulit didegradasi oleh mikroba rumen (Handayani dkk., 2018). Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan proses pakan fermentasi *anaerob* (tanpa udara) yaitu silase.

Silase merupakan jenis pakan yang disimpan melalui proses fermentasi di dalam silo dengan keadaan tanpa oksigen (Ilham dan Mukhtar, 2018). Silase juga merupakan pakan ternak awetan yang umumnya dibuat dari hijauan dan limbah pertanian pada kadar air 60-70% menggunakan proses fermentasi asam laktat yang berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (Subekti dan Nur, 2013). Dasar dari pembuatan silase adalah mempertahankan suasana tanpa udara di dalam silo sebisa mungkin agar bakteri dapat menghasilkan asam laktat yang membantu menurunkan tingkat keasaman, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo, serta menghambat

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.



pertumbuhan jamur selama periode penyimpanan (Hidayat, 2014). Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas silase hijauan tropis adalah dengan penggunaan aditif pada proses ensilase yang dapat menstimulasi fermentasi Bakteri Asam Laktat (BAL). Proses pembuatan silase meliputi penambahan aditif, metode pengisian silo, metode pemadatan, dan penutupan silo (Anjalani dkk., 2017). Proses fermentasi silase umumnya berlangsung selama 21 hari, setelah itu silase sudah bisa digunakan sebagai pakan sapi dalam bentuk pakan komplit atau disimpan dalam waktu yang lama jika belum digunakan (Adriani dkk., 2016). Lamanya waktu fermentasi menyebabkan populasi BAL meningkat, sehingga bahan organik yang mudah dicerna semakin banyak dirombak oleh BAL selama proses ensilase, sehingga perlu diketahui lama waktu pemeraman yang terbaik dalam menghasilkan silase sebagai sumber pakan ternak ruminansia. Proses silase pada penelitian kulit buah kakao untuk memperpanjang daya simpan hanya ditambahkan sumber *Water Soluble Carbohydrate (WSC)* diantaranya molases dan jagung giling. Penambahan aditif yang mengandung gula pada pembuatan silase akan membantu bakteri asam laktat dalam mempercepat proses ensilase serta meningkatkan atau mempertahankan kualitas dari silase.

Molases merupakan hasil sampingan dari proses pengolahan tebu yang sering dimanfaatkan sebagai sumber energi. Molases memiliki kandungan gula dan asam organik. Di Indonesia, molases lebih dikenal dengan nama tetes tebu. Penambahan karbohidrat tersedia seperti molases untuk mempercepat terbentuknya asam laktat serta menyediakan sumber energi yang cepat tersedia bagi bakteri dan terutama untuk menurunkan pH silase sehingga silase yang dihasilkan kualitasnya baik. Menurut hasil penelitian Hidayat dkk. (2021) persentase molases sebesar 3% dapat memberikan hasil paling optimal pada penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar silase kulit pisang nangka. Molases memiliki kandungan 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%, dan abu 0,2% (Sukria dan Krisnan, 2009) dan energi metabolis 2.280 kkal/kg (Anggorodi, 1994). Kandungan sukrosa dalam molases cukup signifikan, yaitu sekitar 48-55%, sehingga sering digunakan sebagai bahan untuk memproduksi etanol.

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman palawija di Indonesia

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



yang kegunaannya luas terutama untuk kebutuhan bahan baku pakan ternak dan konsumsi manusia. Jagung merupakan sumber energi dengan kandungan karbohidrat atau pati sebesar 75% (Phang, 2001). Menurut SNI 2020 kadar air maksimal untuk jagung giling untuk premium 14% dan medium 16%. Tingginya serat kasar pada jagung giling bisa disebabkan karena jagung tercampur dengan kulit jagung. Serat kasar yang tinggi ini menyebabkan sulitnya ternak mencerna pakan. Keunggulannya jagung terletak pada kandungan serat kasarnya yang rendah (2%) dan energi metabolisnya yang sangat tinggi, yaitu 3370-3394 kkal/kg. Pada penelitian Rasuli dkk (2022) menyatakan bahwa penambahan dedak 15% dan jagung giling 5% pada silase rumput gajah menghasilkan protein kasar tertinggi, sedangkan penambahan jagung giling 20% meningkatkan nilai serat kasar tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Bahan Kering (BK) adalah suatu bahan pakan yang dipanaskan dalam oven pada temperatur 105°C dengan pemanasan yang terus menerus sampai berat bahan pakan tersebut konstan (Tillman, 1998). Abu atau Bahan Organik (BO) adalah suatu zat anorganik yang berhubungan dengan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pakan (Sudarmadji dkk., 1997). Menurut Surono dkk (2003) penurunan kadar bahan kering (BK) silase dipengaruhi oleh proses respirasi dan fermentasi. Proses respirasi menyebabkan banyaknya nutrisi yang terurai, yang berakibat pada penurunan BK, sedangkan fermentasi menghasilkan asam laktat serta air. Peningkatan jumlah aditif diyakini dapat meningkatkan aktivitas fermentasi, sehingga menghasilkan peningkatan produksi H₂O. Kenaikan kandungan air selama proses ensilase berkontribusi pada penurunan kadar BK silase, yang mengarah pada peningkatan kehilangan bahan kering (KBK). Peningkatan Kehilangan Bahan Kering (KBK) juga terkait dengan kenaikan kadar air yang dihasilkan dari fermentasi gula sederhana.

Ensilase dapat mengakibatkan terjadinya kehilangan BK maupun BO silase jika dibandingkan hijauan segarnya. Kehilangan BK maupun BO dapat dicegah dengan mempercepat turunnya pH. Turunnya pH yang cepat dapat dipacu dengan penambahan aditif. Salim dkk. (2002) menjelaskan tentang Penurunan pH yang cepat pada proses silase mempercepat berakhirnya fase aerob yang merupakan tahap dengan kehilangan bahan kering terbesar, dan ketika bakteri asam laktat

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.

mulai mendominasi serta menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH hingga kondisi cukup asam, aktivitas mikroba perombak pun terhenti sehingga proses degradasi berhenti, fermentasi beralih ke kondisi anaerob yang stabil, dan silase mencapai mutu yang lebih terjaga. Pada penelitian Sandi dkk. (2012) silase pucuk tebu dengan penambahan EM-4 sebanyak 6% memberikan hasil terbaik, yaitu terjadinya penurunan serat kasar 17,42%, kehilangan bahan kering 2,99% dan kehilangan bahan organik 2,76%. Sedangkan pada penelitian lain yaitu Surono dkk (2006) mengalami peningkatan kehilangan BK dan BO dengan penambahan aditif dedak halus (0; 2,5; 5; dan 7,5 %) dan waktu pemotongan rumput gajah dengan umur berbeda (40, 60 dan 80), kehilangan BK berkisar antara 24,69–27,60%; sedangkan kehilangan BO berkisar antara 17,90–24,42%. Diketahui bahwa dalam fase aerob terjadi Kehilangan Bahan Kering (KBK), yang juga diikuti oleh Kehilangan Bahan Organik (KBO). Nilai Fleigh adalah angka yang diperoleh dari perhitungan pH dan bahan kering silase, yang bisa digunakan untuk menilai kualitas silase (Tantalo, 2015). Tinggi atau rendahnya nilai Fleigh dipengaruhi oleh nilai BK dan pH silase semakin tinggi nilai BK dan semakin rendah nilai pH dapat meningkatkan nilai Fleigh (Wati dkk., 2018). Kisaran nilai Fleigh dan gambaran kualitas fermentasi silase yang dicapai, yaitu 85–100 (baik sekali), 60 – 80 (baik), 40 – 60 (cukup baik), 20–40 (sedang), dan < 20 (kurang baik) (Ozturk *et al*, 2006).

Penelitian mengenai pemanfaatan molases dan jagung giling sebagai aditif pada proses ensilase kulit buah kakao masih jarang ditemukan, padahal kedua bahan tersebut memiliki potensi besar dalam memperbaiki kualitas fermentasi dan mempertahankan nilai nutrisi silase. Minimnya informasi terkait pengaruh kedua sumber karbohidrat tersebut terhadap parameter penting seperti bahan kering, bahan organik, kehilangan bahan kering, kehilangan bahan organik, serta nilai Fleigh menunjukkan perlunya kajian lebih lanjut. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik nutrisi pada fermentasi silase kulit buah kakao dengan penambahan molases dan jagung giling.

2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas silase kulit buah kakao yang ditambahkan berbagai sumber karbohidrat (molases dan jagung giling) melalui beberapa parameter utama, yaitu meningkatkan kadar bahan kering dan

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 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.

bahan organik agar proses fermentasi berlangsung optimal, menurunkan kehilangan bahan kering dan kehilangan bahan organik untuk meminimalkan hilangnya nutrisi selama proses ensilase, serta meningkatkan nilai Fleigh sebagai indikator keberhasilan dan stabilitas fermentasi.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara ilmiah maupun praktis dalam bidang peternakan, khususnya terkait pemanfaatan limbah agroindustri sebagai pakan alternatif. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh suplementasi berbagai bahan sumber karbohidrat, seperti molases dan jagung giling, terhadap BK, BO, KBK, KBO, dan nilai Fleigh pada silase kulit buah kakao.
- 2) Menjadi dasar dalam upaya pemanfaatan limbah agroindustri, khususnya kulit buah kakao, sebagai pakan ternak yang lebih bernilai nutrisi.
- 3) Mengidentifikasi kombinasi bahan aditif yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas silase.

1.4. Hipotesis Penelitian

Kombinasi perlakuan kulit kakao 95 % dengan sumber karbohidrat molases 2,5 % dan jagung giling 2,5 % menghasilkan nilai terbaik dengan meningkatkan BK, BO, dan nilai Fleigh serat menurunkan KBK dan KBO dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada silase kulit buah kakao.

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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit Buah Kakao

Kakao merupakan salah satu produk unggulan dari Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan ke arah variasi produk dengan nilai ekonomi yang tinggi. Buah kakao terdiri dari dua bagian, yaitu kulit dan biji. Kulit buah kakao merupakan limbah utama dari pengolahan biji kakao yaitu mencapai 70% dari keseluruhan buah (Azizah dkk., 2014). Dalam industri pengolahan kakao, yang digunakan adalah bijinya, sedangkan kulitnya seringkali dibuang dan menumpuk. Limbah ini sering kali tidak dimanfaatkan dengan baik dan dibiarkan sebagai sampah dari industri cokelat (Yumas, 2017). Jika tidak dikelola dengan baik, limbah kulit buah kakao dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Penelitian Mulyatni dkk (2012) menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao yang selama ini menjadi limbah memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Escherichia coli*, yang ditunjukkan oleh nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) masing-masing sebesar 8%, 16%, dan 32% (g/mL).

Pemberian pakan yang mengandung kulit buah kakao pada ternak memiliki respon yang positif, namun demikian responnya bervariasi tergantung pada metode pengolahan dan jumlah yang diberikan maupun jenis ternak (Puastuti dan Susana, 2014). Peneliti lain juga menyebutkan bahwa kulit buah kakao mengandung senyawa aktif lain yang bisa dikembangkan, antara lain *alkaloid*, *flavonoid*, tanin, dan saponin (Rachmawaty dkk., 2017). Gambar 2.1. merupakan kulit kakao yang menjadi bahan utama dalam penelitian ini.



Gambar 2.1. Buah Kakao
 Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

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.

Kulit buah kakao juga memiliki beberapa kandungan nutrisi yang terlihat pada tabel 2.1. sebagai berikut:

Tabel 2.1. Kandungan nutrisi pada kulit buah kakao segar

Kandungan Nutrisi	Kulit Segar (%)
Protein	4,21 - 10,74
Lemak	1,5 - 2,24
Karbohidrat	29 - 47
Serat pangan total	36,6 – 56,10
Selulosa	19,7 – 35,0
Hemiselulosa	8,7 – 12,8
Lignin	14 – 28
Pektin	6,0 - 12,6
Theobromin	0,34 – 0,4
Tanin	5,2
Abu	6,4 – 10,2
BETN	41,2
TDN	50,3
Ca	0,24 – 0,46
P	0,19

Sumber : Vásquez (2019)

Kulit buah kakao merupakan limbah lignoselulosa yang mengandung komponen utama berupa selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20-27,95% (Chen, 2015). Lignin merupakan faktor utama penyebab ketidakmampuan enzim yang dihasilkan mikroba dalam mencerna bahan pakan, karena lignin berikatan dengan selulosa yang membentuk ikatan lignoselulosa yang kuat dan sangat sulit di degradasi oleh mikroba rumen (Handayani dkk., 2018). Kulit buah kakao perlu difermentasi sebelum diberikan kepada ternak, dengan tujuan meningkatkan pencernaan dan palatabilitas pakan, memperbaiki kandungan protein dan serat kasar, menekan efek toksik *theobromine*, serta menurunkan kadar tanin yang dapat menghambat proses pencernaan (Ade dkk., 2023). Teknologi yang mampu memecah ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, untuk mempermudah pencernaan kulit kakao oleh mikroba di rumen, yaitu dengan mengurai komponen polisakarida pada kulit kakao melalui proses degradasi atau fermentasi menggunakan aktivitas mikroba (Kuswandi, 2011). Kulit buah kakao sebagai limbah memiliki potensi besar dan peranan penting sebagai sumber pakan ruminansia, khususnya pada musim kemarau ketika pertumbuhan rumput menurun sehingga ketersediaan dan kualitas hijauan menjadi terbatas (Puastuti dan Susana, 2014).

2.2. Jagung Giling

Jagung merupakan salah satu jenis tanaman palawija di Indonesia yang memiliki berbagai manfaat, terutama sebagai bahan baku pakan ternak dan makanan untuk manusia. Jagung juga berfungsi sebagai sumber energi dengan kadar karbohidrat atau pati mencapai 75% (Phang, 2001). Penelitian yang dilakukan oleh Roberts *et al.* (2011) menyatakan bahwa daya cerna dipengaruhi kandungan serat kasar dan keseimbangan makanan. Hampir seluruh bagian dari tanaman jagung bisa dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, batang dan daun yang masih muda dapat dijadikan pakan ternak, sedangkan tanaman yang telah dipanen dapat digunakan untuk menghasilkan pakan atau pupuk organik (Syabruddin dkk., 2021). Kandungan nutrisi dari jagung halus adalah 8,9% protein kasar, 4,0% lemak kasar, 2,2% serat kasar, 1,7% abu, dan 68,6% bahan ekstrak tanpa nitrogen (Hartadi dkk., 1997). Kandungan bahan kering jagung giling umumnya berkisar antara 85% hingga 88%, sisanya (12-15%) adalah kadar air (Latief dkk, 2023). Jagung memiliki kandungan energi TDN sebesar 81,9%, kaya akan BETN yang hampir semuanya pati, mengandung lemak tinggi dan serat kasar yang rendah, sehingga mudah dicerna dan pemenuhan kebutuhan energi yang lebih cepat pula. Keunggulan Jagung adalah tidak memiliki zat antinutrisi serta memiliki karakteristik pencahar (Ridla, 2014). Diketahui bahwa penghalusan atau pembelahan biji jagung dapat meningkatkan tingkat pencernaan pati dalam rumen sekitar 21% dibanding biji jagung yang utuh (Galyean *et al.*, 1979). Gambar 2.2. merupakan jagung giling yang dipakai sebagai bahan aditif silase kulit kakao.



Gambar 2.2. Jagung Giling
Sumber : Dokumnetasi Penelitian (2025)

Jagung yang sudah dihaluskan merupakan sumber pakan energi yang paling umum digunakan untuk ternak. Jagung giling merupakan hasil olahan jagung pipil yang telah dikeringkan yang berpotensi untuk dijadikan bahan pangan, industri

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.



pakan ternak dan bahan baku berbagai industri makanan (Rukmana, 2007). Pembuatan jagung giling dilakukan dengan cara menggiling atau menumbuk jagung pipil kering hingga menjadi butiran kasar, sedangkan hasil samping penggilingan berupa ampok yang terdiri atas embrio dan kulit ari dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, seperti ayam pedaging dan babi (Koe, 2012). Menurut Naif dkk (2016) pembuatan silase rumput gajah dengan penambahan dedak padi 200 gram dan jagung giling 200 gram per 3 kg hijauan menghasilkan nilai terbaik pada kandungan protein kasar sebesar 12,61% dan serat kasar 28,37%, sementara kandungan bahan kering relatif tidak berbeda antar perlakuan, sehingga secara umum kombinasi dedak padi dan jagung giling mampu mempertahankan kualitas nutrisi rumput gajah. Pada penelitian Abdullah dan Padang (2024), jagung giling dijelaskan sebagai sumber energi yang memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan faali kambing kacang ketika digunakan dalam pakan, peningkatan ini terlihat pada pertambahan bobot badan, konsumsi bahan kering, efisiensi penggunaan bahan kering pakan dan kadar glukosa darah kambing kacang yang diberi jagung giling lebih tinggi daripada kambing kacang tanpa pemberian jagung giling.

2.3. Molases

Molases merupakan cairan kental berwarna coklat kehitaman yang diperoleh sebagai produk sampingan dari proses pemisahan gula kristal pada industri pengolahan tebu (Dewi dan Rasmiyana, 2025). Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya. Oleh karena itu, molases banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Komponen penting dalam molases adalah TSAI (*Total Sugar as Inverti*) yang terdiri dari sukrosa (25% – 40%) dan gula reduksi berkisar 12% - 35% (Rochani dkk., 2016). Molases memiliki komponen penting berupa TSAI (*Total Sugar as Invert*), yaitu gabungan antara sukrosa dan gula reduksi, dengan kadar berkisar 50–65%. Nilai TSAI tersebut sangat menentukan pemanfaatan molases dalam industri fermentasi, karena semakin tinggi kandungan TSAI maka semakin besar tingkat keuntungan yang dapat diperoleh (Kuswurj, 2009). Menurut Wirihadinata (2010) molases memiliki kandungan nutrisi bahan kering (BK) 67,5%, protein kasar (PK) 4%, lemak kasar

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.

(LK) 0,08%, serat kasar (SK) 0,38%, TDN 81%, P 0,02% dan Ca 1,5%. Biasanya, molases memiliki warna cokelat pekat dan tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan etanol, tetapi juga untuk proses pembuatan alkohol, asam sitrat, *monosodium glutamat* (MSG), serta gasohol. Molases mengandung berbagai zat bermanfaat untuk hewan dan tanaman, seperti kalsium, magnesium, potasium, dan besi (Nuningtyas dkk., 2019). Gambar 2.3. merupakan bahan aditif pembuatan silase kulit kakao.



Gambar 2.3. Molases
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

Molases dapat berfungsi sebagai agen pengikat yang efektif dalam mengubah zat hara kimia menjadi bentuk yang lebih mudah dimanfaatkan oleh hewan dan tumbuhan (Anwar dan Suganda, 2006). Penambahan molases sebagai proses fermentasi dijelaskan oleh Rochani dkk. (2016) yang menyatakan senyawa gula berperan sebagai substrat utama yang dikonversi oleh khamir menjadi etanol, di mana gula dalam molases dapat langsung difermentasi tanpa perlakuan pendahuluan, berbeda dengan pati dan selulosa yang memerlukan proses hidrolisis terlebih dahulu sehingga kurang efisien. Efektivitas proses fermentasi merupakan faktor krusial dalam menghasilkan etanol secara optimal, karena jumlah etanol yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh kadar gula dalam substrat yang berperan sebagai sumber karbon dan energi utama bagi aktivitas khamir (Rochani dkk., 2016). Makin tinggi kandungan total gula dalam suatu bahan, akan semakin menguntungkan bagi industri fermentasi (Kuswurj, 2009). Berdasarkan hasil penelitian Dewi dkk (2024), tentang evaluasi kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan nilai Fleigh pada silase kulit buah kakao yang ditambah molasses dan tepung gaplek menghasilkan penambahan molases dan tepung gaplek pada silase kulit buah kakao secara nyata ($p < 0,05$) menurunkan kandungan serat kasar

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.

(17,51±1,82) dan meningkatkan nilai Fleigh (75,57±6,23), dengan kombinasi 5% molases dan 5% tepung galek menghasilkan kualitas silase terbaik.

2.4. Silase

Silase merupakan pakan yang diawetkan melalui proses fermentasi dalam silo dengan kondisi tanpa udara (Ilham dan Mukhtar, 2018). Silase dibuat dengan fermentasi pakan hijauan secara anaerob dengan penambahan bahan tambahan untuk menciptakan lingkungan asam (Aglazziyah dkk., 2020). Menurut Mugiawati (2013), silase adalah metode pengawetan bahan segar yang disimpan di dalam silo sebagai wadah tertutup rapat sehingga udara tidak dapat masuk, yang menyebabkan proses berlangsung dalam kondisi anaerob dan mendorong pertumbuhan bakteri anaerob penghasil asam laktat. Keberhasilan pembuatan silase sangat bergantung pada ketersediaan karbohidrat yang mudah larut dan kurangnya pemadatan bahan sehingga terdapat udara dalam bahan tersebut yang menyebabkan pembusukan (Hapsari dkk., 2025).



Gambar 2. 4. Silase Kulit Buah Kakao
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

Karbohidrat yang mudah larut yang terdapat dalam bahan dapat dipertahankan melalui penambahan bahan aditif sehingga nilai nutrisi tidak menurun selama masa penyimpanan, dan meskipun kualitas nutrisi silase tidak dapat disamakan dengan hijauan segar, proses pengawetan pakan melalui ensilase mampu memperpanjang masa simpan hijauan dengan tingkat kehilangan nutrisi yang lebih rendah dibandingkan jika dibiarkan pada suhu ruangan (Wahyudi, 2019). Prinsip dasar pembuatan silase adalah menjaga kondisi kedap udara dalam silo sebisa mungkin agar bakteri bisa memproduksi asam laktat yang berfungsi menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo, dan menghambat perkembangan jamur selama penyimpanan (Hidayat, 2014). Umumnya, proses fermentasi silase berlangsung sekitar 21 hari, setelah periode tersebut, silase dapat digunakan sebagai

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.



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.

sedikit BO yang dihasilkan, maka kualitas dan tingkat kemurniannya akan semakin meningkat (Winarno, 1992). Bahan organik (BO) dihasilkan dari selisih antara kadar BK dan kadar BO. Kadar BO ini sama halnya dengan kadar BK dimana semakin tinggi nilainya maka akan semakin baik. Penurunan konsentrasi BO ini disebabkan oleh penurunan pH yang lebih cepat seiring dengan penambahan EM-4 (Saputra, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Balo dkk (2022) tentang pengaruh lama ensilase terhadap kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK) sorgum varietas pahat ratun ke-1 sebagai pakan ruminansia, memberikan kadar organik tertinggi pada lama ensilase 7 minggu, yaitu 80,33%.

Penurunan pH yang lebih cepat terjadi akibat meningkatnya produksi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Ini mengacu pada penelitian Salim dkk. (2002) mengenai langkah-langkah dalam proses pembentukan silase, di mana penurunan pH yang lebih cepat akan berujung pada berakhirnya fase aerob dengan lebih cepat. Sebagaimana diketahui, fase aerob adalah saat terjadinya KBK sehingga KBO juga akan muncul. Menurut Kuncoro dan Fathul (2015), selama fase aerob, mikroba aerob masih berfungsi aktif dalam mengubah substrat menjadi CO₂, air, dan energi panas dari respirasi. Ketika pH telah menjadi asam berkat produksi asam laktat oleh bakteri asam laktat, proses penguraian tersebut akan terhenti dan silase menjadi stabil (tidak ada lagi penguraian yang terjadi karena penurunan pH). Ensilase secara umum menyebabkan terjadinya penurunan BK dan BO yang dipengaruhi oleh respirasi dan fermentasi. Respirasi akan menyebabkan kandungan nutrisi banyak yang terurai sehingga akan menurunkan BK dan BO silase, sedangkan fermentasi akan menghasilkan asam laktat dan air.

Kehilangan Bahan Kering (KBK) maupun Kehilangan Bahan Organik (KBO) dapat diminimalisir dengan mempercepat penurunan pH. Penurunan pH yang cepat dapat dipacu melalui penambahan aditif, sehingga pertumbuhan bakteri pembusuk dapat ditekan dan kualitas silase tetap terjaga. Kualitas akhir silase setelah proses konservasi sangat bergantung pada kualitas awal hijauan yang digunakan. Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi nilai nutrisi tanaman antara lain adalah umur kedewasaan saat tanaman dipotong, metode pemanenan, serta efisiensi penyimpanan (Noller dan Thomas, 1985).

2.6. Nilai Fleigh

Nilai Fleigh merupakan angka yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan pH dan bahan kering silase, yang berguna untuk menentukan kualitas silase (Tantalo, 2015). Menurut McDonald dkk. (2011), nilai Fleigh merupakan komponen karakteristik kimia silase, yang ditentukan oleh tingkat pH dan berat keringnya. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Fleigh dipengaruhi oleh pH dan kandungan bahan kering silase, baik tinggi maupun rendah. Sementara menurut Septian (2024) nilai Fleigh yang tinggi diduga karena rendahnya nilai pH. Rendahnya kadar bahan kering tidak mampu menjatuhkan nilai Fleigh karena diduga perubahan kadar bahan kering menjadi air selama proses silase merupakan akibat dari aktivitas metabolisme bakteri asam laktat yang memproduksi asam laktat sehingga menurunkan nilai pH.

Berdasarkan Saha dan Pathak (2021), tingkat Fleigh *point* dapat bervariasi tergantung pada kualitas bahan kering dan pH dari silase yang dihasilkan. Kualitas silase yang sangat baik diperoleh ketika terdapat peningkatan nilai bahan kering yang disertai dengan penurunan nilai pH, sehingga mengarah pada tingginya nilai Fleigh. Selain faktor bahan baku, penggunaan aditif juga terbukti dapat meningkatkan nilai Fleigh silase. Aditif seperti dedak padi atau molases berfungsi menambah sumber gula terlarut sehingga mempercepat fermentasi asam laktat, menekan aktivitas mikroba pembusuk, dan menjaga stabilitas nutrisi. Dengan demikian, nilai Fleigh dapat dijadikan parameter praktis dalam mengevaluasi hasil fermentasi silase di lapangan. Kriteria penilaian kualitas silase dengan nilai Fleigh 60-80 kualitas baik dan 85-100 kualitas sangat baik (Kiliç, 1984).

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.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Waktu penelitian berlangsung selama empat bulan, mulai bulan September sampai Desember 2025. Kegiatan penelitian meliputi persiapan bahan, pembuatan silase, serta analisis bahan kering (BK), bahan organik (BO), kehilangan bahan kering (KBK), kehilangan bahan organik (KBO), dan nilai Fleigh silase.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi kulit buah kakao (15 kg) sebagai bahan baku pembuatan silase, molases dan jagung giling sebagai bahan aditif silase. Alat yang digunakan mencakup mesin giling, baskom, talenan, lasiban, tisu, timbangan digital, timbangan analitik, parang/pisau, silo 600 mL, oven, pH meter, cawan *crucible*, tang *crucible*, gunting, plastik hitam 5 m, tanur, dan desikator.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

P0: Silase kulit buah kakao tanpa konsentrat (kontrol) 100 %

P1: Silase kulit buah kakao 95% dengan penambahan molases 5%

P2: Silase kulit buah kakao 95% dengan penambahan jagung giling 5%

P3: Silase kulit buah kakao 95% dengan penambahan kombinasi molases 2,5% dan jagung giling 2,5%

3.4. Prosedur Penelitian

Pembuatan silase dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan, seperti mesin giling, parang, baskom, talenan, silo, plastik hitam 5 m, lasiban, gunting, tisu, dan timbangan digital. Proses pembuatan silase yaitu dengan menggiling jagung pecah terlebih dahulu dan mencacah kulit kakao segar, lalu menimbang kulit kakao cacah untuk kontrol (P0), penambahan molases 5% (P1) dan penambahan jagung giling 5% (P2), serta kombinasi keduanya (molases 2,5% dan jagung giling

2,5% untuk P3). Setelah itu, dilakukan penimbangan setiap bahan aditif untuk dicampurkan ke kulit kakao cacah yang sudah ditimbang sebelumnya berdasarkan perlakuan. Sebanyak ± 5 g sampel dari setiap perlakuan (P0, P1, P2, P3) disisihkan untuk analisis BK dan BO. Silo kosong ditimbang terlebih dahulu, kemudian campuran bahan dimasukkan ke dalam masing-masing silo berkapasitas 600 mL sebanyak 20 silo, dipadatkan, dan ditutup rapat menggunakan lasiban. Selanjutnya, silo diberi tanggal pembuatan dan tanggal pemanenan silase, ditimbang kembali, lalu disimpan pada suhu ruang tanpa terkena sinar matahari selama 21 hari.

Penentuan BK dilakukan dengan cara cawan *crucible* didinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian ditimbang beratnya. Sampel sebanyak ± 5 g silase ditimbang ke dalam cawan *crucible*, lalu dikeringkan dalam oven listrik pada temperatur 105°C selama 8 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama ± 30 menit dan ditimbang kembali menggunakan timbangan analitik. Kadar BK dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan yang konstan. Penentuan BO dilakukan dengan membakar residu kering dalam tanur pada suhu 600°C selama 4 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Sampel ditimbang untuk memperoleh berat awal (berat basah), lalu dikeringkan menggunakan oven hingga mencapai berat konstan. Setelah pengeringan, sampel ditimbang kembali untuk memperoleh BK. Menurut Zakariah (2014), kandungan bahan organik pada silase kulit buah kakao dapat diketahui melalui analisis laboratorium dengan cara membakar sampel pada suhu 550°C hingga beratnya konstan. Hasil pembakaran tersebut kemudian ditimbang untuk memperoleh berat abu atau BO.

Analisis yang terakhir adalah menghitung nilai Fleigh silase. Nilai Fleigh digunakan untuk menilai kualitas fermentasi silase berdasarkan pH dan BK. Skema pembuatan silase kulit kakao dengan tambahan berbagai bahan sumber karbohidrat ditunjukkan pada Gambar 3.1.

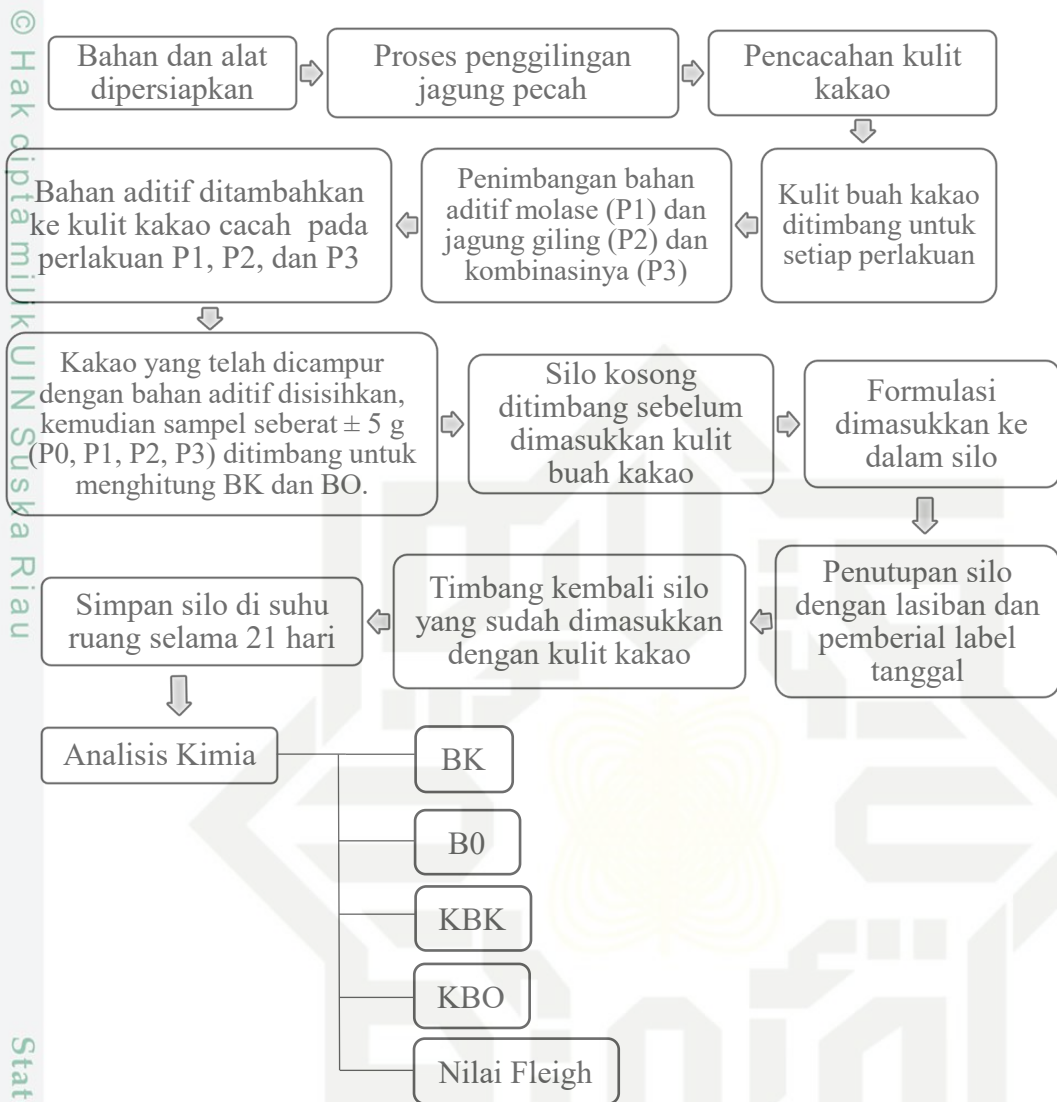
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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.



Gambar 3.1. Pembuatan Silase Kulit Kakao

3.5. Parameter yang di Ukur

Parameter yang diukur meliputi bahan kering (BK), bahan organik (BO), kehilangan bahan kering (KBK), kehilangan bahan organik (KBO), dan nilai Fleigh silase. Pada BK dan BO menunjukkan kandungan fisik dan nutrisi, sedangkan KBK dan KBO adalah persentase bahan kering dan organik dalam sampel. Nilai Fleigh digunakan untuk menilai kualitas fermentasi silase berdasarkan pH dan BK. Untuk perhitungan setiap parameter disajikan seperti berikut ini:

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.

3.5.1. Perhitungan Bahan Kering (BK)

Tahapan pengukuran bahan kering diawali dengan analisis air berdasarkan metode oven, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kadar air dan bahan kering (AOAC, 1995).

Perhitungan kadar air

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(b-a) - (c-a)}{(b-a)} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = Berat cawan *crucible* kosong (g)
- b = Berat cawan *crucible* + sampel sebelum di oven (g)
- c = Berat cawan *crucible* + sampel setelah di oven (g)

Perhitungan penetapan bahan kering

$$\text{BK (\%)} = 100\% - \text{KA (\%)}$$

Keterangan :

- BK = Bahan Kering
- KA = Kadar Air

3.5.2. Perhitungan Bahan Organik (BO)

Tahapan pengukuran bahan organik diawali dengan pengukuran analisis abu berdasarkan metode tanur, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kadar abu dan organik (AOAC, 1990).

Perhitungan kadar abu

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{d - a}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = Berat cawan *crucible* kosong (g)
- b = Berat cawan *crucible* + sampel sebelum di oven (g)
- c = Berat cawan *crucible* kosong + sampel setelah ditanur (g)

Perhitungan penetapan bahan organik

$$\text{BO (\%)} = \% \text{BK} - \text{Kadar abu (\%)}$$

3.5.3. Perhitungan Kehilangan Bahan Kering (KBK)

Kehilangan bahan kering dihitung menggunakan rumus (Suroso dkk., 2006), sebagai berikut :

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.

Adapun tabel sidik ragam dari metode RAL, sebagai berikut :

Tabel 3.1. Sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keterangan	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKG	-	-	-	-

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (Fk)} &= \frac{(\sum Y_{..})^2}{t.r} \\ \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum (y_{ij})^2 - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum (y_i)^2}{r} - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbg}} \\ \text{Fhitung} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \end{aligned}$$

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, silase kulit buah kakao dengan penambahan berbagai sumber karbohidrat menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P3 (95% kulit buah kakao + 2,5% molases + 2,5% jagung giling) tidak dapat meningkatkan BK, BO, KBK, serta nilai Fleigh, tetapi dapat menurunkan KBO. Kombinasi pada P3 ditetapkan menjadi perlakuan terbaik karena termasuk menghasilkan nilai Kehilangan Bahan Organik terendah sebesar 0,36%.

5.2. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti lebih lanjut kandungan fraksi serat silase kulit buah kakao yang ditambahkan suplementasi berbagai sumber karbohidrat.

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.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. and P. Padang. 2024. Growth and Faali of Kacang Goat Fedded Milled Corn as A Source of Energy. *Jurnal Ilmiah Agrisains*, 25(1): 50–59. <https://doi.org/10.22487/Jiagrisains.V25i1.2024.50-59>
- Ade, Y. N., J. Jeksen, dan A. Heliana. 2023. Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 5(4): 26–31. <https://doi.org/10.57214/Pengabmas.V5i4.379>
- Adriani, Fatati, dan Suparjo. 2016. Aplikasi Pakan Fermentasi Berbasis Hijauan Lokal Pada Peternakan Sapi di Kecamatan Geragai Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 31(3): 1–8.
- Aglazziyah, H., 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): 156-166. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i3.30290>
- Alridho, D. P. A. 2024. Pengaruh Penambahan Molases Terhadap pH, BK, Kehilangan BK, dan Nilai Fleigh Silase Tepung Biji Alpukat (*Percea americana mill.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Anggorodi, R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia. Jakarta. 260 Hal.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Jakarta: Pt Gramedi.
- Anjalani, R., L. Silitonga, dan M. H. Astuti. 2017. Kualitas Silase Rumput Gajah yang diberi Tepung Umbi Talas Sebagai Aditif Silase. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 6(1): 29–33. <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v47i3.7664>
- Anjalani, R, Paulini, dan N. Rumbang. 2020. Kualitas Silase Batang dan Daun Talas dengan Penambahan Berbagai Aditif Silase. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*, 9(2): 44-48.
- Anwar, E. K., dan Suganda, H. 2006. Pupuk Limbah Industri: Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat. 83-112.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Washington . Association of Official Analytical Chemist
- Arianto, A. M., L. Malesi, dan W. Kurniawan. 2021. Perbandingan Kualitas dan Karakteristik Silase Kombinasi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Indigofera Zollingeriana dengan Menggunakan Asam Laktat Organik dan Inokulan BAL dari Ekstrak Rumput Gajah Terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2): 118-124. [10.56625/jipho.v3i2.18020](https://doi.org/10.56625/jipho.v3i2.18020)

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 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.

- Association Of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. Official Methods Of Analysis, AOAC Arlington.
- Astuti, T., M. N. Rofiq, dan Nurhaita. 2017. Evaluasi Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Pelepah Sawit Fermentasi dengan Penambahan Sumber Karbohidrat. *Jurnal Peternakan*, 14(2): 42-47. [10.24014/jupet.v14i2.4247](https://doi.org/10.24014/jupet.v14i2.4247)
- Azizah, D. N., E. Kumolowati., F. Faramayuda., K. Keahlian., B. Farmasi., F. Farmasi., U. Jenderal, dan A. Yani. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2): 33–37. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>
- Azizah, N. H., B. Ayuningsih, dan I. Susilawati. 2020. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1): 9-13. <https://doi.org/10.24198/Jsdh.V1i1.31391>
- Badan Pusat Statistik Bps-Statistics Indonesia. 2025.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau,"Produksi Perkebunan (Ton), 2020-2022," 2024.
- Balo, E. F. S., A. F. Pendong., R. A. V. Tuturoong., M. R. Waani, dan S.S. Malalantang. 2022. Pengaruh Lama Ensilase Terhadap Kandungan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK) Sorgum Varietas Pahat Raton Ke-1 Sebagai Pakan Ruminansia. *Zootec*, 42(1): 74–80. <https://doi.org/10.35792/zot.42.1.2022.41090>
- Borreani, G., E. Tabacco., R. J. Schmidt., B. J. Holmes., and R. A. Muck. 2018. Silage Review: Factors Affecting Dry Matter and Quality Losses In Silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5): 3952-3979. [10.3168/jds.2017-13837](https://doi.org/10.3168/jds.2017-13837)
- Chalistry, V. D. 2021. Pengaruh Penambahan Molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride*, dan Campurannya Terhadap Komposisi Kimia Silase Total Campuran Hijauan. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*, 1(1): 29-36. <https://doi.org/10.53863/jspn.v1i01.187>
- Chen, H., 2015. Chemical Composition and Structure of Natural Lignocelluloses in Lignocellulose Biorefinery Engineering. *Woodhead Publishing*, Cambridge. Pp 25-71.
- Desnita, D., Y. Widodo, dan S. Tantalo. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek dengan Level yang Berbeda Terhadap Kadar Bahan Kering dan Kadar Bahan Organik Silase Limbah Sayuran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3): 140-144. <https://doi.org/10.23960/Jipt.V3i3.P%25p>


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.

- Dewi, A. D. T., R. Angriani., E.A. Hasiib., S. Tantolo., dan Z.D. Kholis. 2024. Evaluasi Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar, dan Nilai Fleigh Pada Silase Kulit Buah Kakao Yang Ditambah Molasses dan Tepung Gaplek. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 23(2): 118–122.
- Dewi, P. S., and Rasmiyana. 2025. Sugarcane Molasses: Composition, Challenges, and Utilization as An Economically Valuable Raw Material. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*. 4(1): 1–9. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i1.4764>
- Galyean, M. L., D.G. Wagner., and F. N. Owens. 1979. Corn Particle Size And Site and Extend of Digestion By Steers. *Journal Of Animal Science*, 49(1): 204-210.
- Handayani, S., A. E. Harahap., aan E. Saleh. 2018. Kandungan Fraksi Serat Silase Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Level Dedak dan Lama Pemeraman yang Berbeda. *J. Peternakan*, 15(1): 1-8.
- Hapsari, S. R., J. S. Jhemas., Museyyenah, O. Y. Varel., S. Rohmawati., R. F. Putri, dan M. Atika. 2025. Pemberdayaan Komunitas Peternak Melalui Teknologi Fermentasi Silase: Studi Di Desa Sembilangan, Bangkalan. *Jurnal Media Akademik (Jma)*. 3(12).
- Harjono., Y. A. Sutaryono., Sukarne. 2023. Karakteristik Fisik, Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dan Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) dengan Aditif Stimulan Molasses. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) Indonesian Journal of Animal Science and Technology*, 9(2): 70-80.
- Hartadi. H., S. Reksodiprodjo, dan A. D. Tillman. 1997. *Tabel Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia*. Gadjah Mada Univ Pr. Yogyakarta. 153.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Jurnal Agripet*, 14(1): 42-49.
- Hidayat, R., S. Nurjannah, dan H. Permana. 2021. Penggunaan Molasses Pada Silase Kulit Pisang Nangka (*Musa paradisiaca informa typica*) Terhadap Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar. Composite: *Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2): 51–57. <https://doi.org/10.37577/composite.v3i02.342>
- Ihham, F, dan M. Muhammad. 2018. Perbaikan Manajemen Pemeliharaan Dalam Kecamatan Bone Pantai Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Jpkm)*, 3(2): 143-156
- Kamelia, M., dan F. Fathurohman. 2017. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Fermentasi Sebagai Alternatif Bahan Pakan Nabati Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ternak Entok (*Cairina muschata*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1): 66-77.
- Kılıç A. 1984. *Silo Yemi (Silage Feed)*. Bilgehan Press. Izmir, Turkey. Pp. 350

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.

- Koe, S. 2012. Perencanaan Pabrik Pengolahan Jagung Giling Untuk Bahan Baku Industri Snack dan Pakan Ternak Dengan Kapasitas Bahan Baku 80 Ton/Hari. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya.
- Kuncoro, D. C, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter Pada Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian Terhadap Protein Kasar, Bahan Kering, Bahan Organik, dan Kadar Abu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 234-238.
- Kung J, L., R. D. Shaver., R. J. Grant., and R. J. Schmidt. 2018. Silage Review: Interpretation of Chemical, Microbial, and Organoleptic Components of Silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5): 4020-4033.
- Kurnianingtias, I.B., P.R. Pandansari., I. Astuti., S.D. Widyawati, dan W.P.S. Suprayogi. 2012. Pengaruh Macam Akselerator Terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. *Tropical Animal Husbandry*, 1(1): 7-14.
- Kuswandi. 2011. Teknologi Pemanfaatan Pakan Lokal untuk Menunjang Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(3): 189-204
- Kuswurj, R. 2009. *Sugar Technology and Research: Kualitas Mutu Gula Kristal Putih*. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya
- Latief, M. F., I. Amal., dan F. N. Aini. 2023. Perubahan Nutrisi dan Kualitas Fisik Jagung Akibat Pengeringan pada *Vertical Corn Dryer*. *Jurnal Peternakan Lokal*, 5(2): 135-142.
- Leo, R., Y. Zhang., F. Wang., K. Liu., G. Huang., N. Zheng, and J. Wang. 2021. Effects of Sugar Cane Molasses Addition On the Fermentation Quality, Microbial Community, and Tastes of Alfalfa Silage. *Animals*, 11 (2): 355.
- Mariani, Y., N. A. Fajri., Yusniati, dan Y. Mulyadi. 2021. Level Penambahan Onggok Terhadap Peningkatan Protein Pada Silase Kulit Kakao (*Theobroma cacao. L*) Sebagai Pakan Ternak. *Agriptek: Jurnal Agribisnis dan Peternakan*, 1(2): 60–65.
- McDonald P, Edwards Ra, Greenhalgh Jfd, Morgan Ca, Sinclair La, and Wilkinson Rg. 2011. *Animal Nutrition*. 7thed. Harlow (Uk): Pearson Education.
- McDonald, P. 1981. *The Biochemistry of Silage*. John Wiley and Sons. Chichester, New York Brisbane Toronto.
- Muck, R. E. 2010. Silage Microbiology and Its Control Through Additives. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 39(Suppl Spe): 183-191.
- Mugiawati, R.E. 2013. Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah Pada Hari Ke 21 dengan Penambahan Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Ternak Ilmiah*, 1(1): 201-207



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.

- Mulyatni, A. S., A. Budiani, dan D. Taniwiryo. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *Menara Perkebunan*, 80(2): 77-84.
- Naif, R., O. R. Nahak, dan A. A. Dethan. 2016. Kualitas Nutrisi Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Dedak Padi dan Jagung Giling dengan Level Berbeda. *Jas*, 1(1): 6–8. [10.32938/ja.v1i01.31](https://doi.org/10.32938/ja.v1i01.31)
- Nelson, N., dan S. Suparjo. 2011. Penentuan Lama Fermentasi Kulit Buah Kakao dengan *Phanerochaete chrysosporium*: Evaluasi Kualitas Nutrisi Secara Kimiawi. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 1(1): 1-10.
- Noller, C.H. and J.W. Thomas. 1985. Hay-Crop Silage. In : M.E. Heat, R.F. Barnes and D.S. Metcalfe (Eds.). *Forages : The Science Of Grassland Agriculture*. 4th Ed. The Iowa State University Press, Iowa. P. 558 –568.
- Nuningtyas, Y. F., P. H. Ndaru, dan A. N. Huda. 2019. Pengaruh Perbedaan Molases Sebagai Penyusun Urea Molases Blok (UMB) Terhadap Kualitas Fisik Pakan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 2(1): 70-74.
- Ohmono, S., O. Tanaka., H. K. Kitamoto, and Y. Cai. 2002. Silage and Microbial Performance, Old Story But New Problems. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 36(2): 59–71. <https://doi.org/10.6090/jarq.36.59>
- Ozturk D, M. Kizilsimsek., A. Kamalak., O. Canbolat, and C. O. Ozkan. 2006. Effects of Ensiling Alfalfa With Whole-Crop Maize On The Chemical Composition and Nutritive Value of Silage Mixtures. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 19(4): 526-532.
- Puang, L. 2001. Pemanfaatan Bekatul, Pollard, dan Jagung Pada Media Tumbuh, Terhadap Produksi Tubuh Buah Jamur Shiitake (*Lenlinula edodes*) Di Daerah Dataran Rendah Ciomas, Bogor. (Doctoral Dissertation, Bogor Agricultural University (Ipb)).
- Puastuti, W, dan I. W. R. Susana. 2014. Potensi dan Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Wartazoa*, 24(3): 151-159.
- Puastuti, W., Y. Widiawati, dan E. Wina. 2017. Respon Pertumbuhan Kambing Pada Pemberian Silase Kulit Buah Kakao Dengan Penambahan Daun Gamal dan Kaliandra. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (Stap)* (Vol. 5, Pp: 231-237).
- Rachmawaty, R., A. M. N. A. Mu'nisa, dan H. Hasri. 2017. Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Kandidat Antimikroba. Hal. 667-670
- Rasuli, N., D. N. Wibowo, dan M. Taufik. 2022. Kajian Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Penambahan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Dedak, dan Jagung Giling. *Jurnal Agrisistem*, 18(1): 28–34.



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.

- Ridla, M. 2014. *Pengenalan Bahan Makanan Ternak*. IPB Press. Bogor, Indonesia.
- Roberts, M. D., C. Lockwood., V. J. Dalbo., J. Volek, and C. M. Kerksick. 2011. Ingestion of A High-Molecular-Weight Hydrothermally Modified Waxy Maize Starch Alters Metabolic Responses To Prolonged Exercise In Trained Cyclists. *Nutrition*, 27(6): 659-665.
- Rochani, A., S. Yuniningsih, dan Z. Ma'sum. 2016. Pengaruh Konsentrasi Gula Larutan Molases terhadap Kadar Etanol pada Proses Fermentasi. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(1): 43-48.
- Rukmana, R. 2007. *Usaha Tani Jagung*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Saha, S. K., and N. N. Pathak. 2021. *Fundamentals of Animal Nutrition* (Pp. 219-246). Singapore: Springer.
- Salim, R., B. Irawan., H. H. Amirudin, dan M. Nakatari. 2002. *Pengawetan Hijauan untuk Pakan Ternak (Silase)*. Sonisugena Pressindo, Bandung.
- Sandi, S., A. I. M. Ali, dan N. Arianto. 2012. Kualitas Nutrisi Silase Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Penambahan Inokulan Effective Microorganism-4 (Em-4). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 1(1): 1-9.
- Saputra, A. 2011. Kualitas Fisik Silase Pucuk Tebu dengan Penambahan Effective Microorganism-4(EM-4). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Saputra. H. F., T. Dhalika, dan I. Hernaman. 2021. Pengaruh Penambahan Molases dan Nitrogen Pada Ensilase Batang Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Abu Silase yang Dihasilkan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 3(4): 141-147. <https://doi.org/10.24198/jnttip.V3i4.38579>
- Septian, M. H. 2024. Kualitas Silase Rumput Pakchong yang Diberi Dedak Fermentasi Berdasarkan Nilai pH, Bahan Kering, Fleigh, dan Lemak Kasarnya. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(2): 84-92.
- Swinarti, M., P. B. Pramono., dan M. H. Septian. 2023. Pemanfaatan mikroorganisme lokal (Mol) terhadap kadar asam laktat, nilai pH, bahan kering, dan nilai Fleigh fermentasi anaerob kulit singkong (*Manihot esculenta*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 11(1): 51-64.
- Steel, R. G. D, dan D. J. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik). *Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka. Utama, Jakarta*, 19(3): 29-41
- Syawati, N. E., Muhtarudin, dan Liman. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi *Trametes* sp. Terhadap Kadar Bahan Kering, Kadar Abu, dan Kadar Serat Kasar Daun Nenas Varietas Cabai Rawit Halus. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* , 2(1): 19-24. <https://doi.org/10.23960/jipt.V2i1.P%25p>



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.

- Subekti, G, dan H. Nur. 2013. Penggunaan Beberapa Aditif dan Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik Fisik Silase Rumput Gajah Pada Hari ke-14 [*Use of Additive and Lactic Acid Bacteria To Physical Characteristic of Elephant Grass Silage*]. *J. Ilm. Pet*, 1(3): 835-54.
- Sudarmadji, S.B., Haryanto, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Jakarta
- Sukatik., Y. Yetri., R. Hidayati., R. T. Putra, dan R. Paramitha. 2020. Kajian Manfaat Senyawa Aktif dalam Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao*). *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, 15(2): 13-19. <http://dx.doi.org/10.30630/jipr.15.2.168>
- Sukria, H. A., dan R. Krisnan. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan Di Indonesia*. IPB Press.
- Surono, M., Soejono, dan S. P. S. Budhi. 2003. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik *In Vitro* Silase Rumput Gajah Pada Umur Potong dan Level Aditif Yang Berbeda. *J. Indon. Trop Anim. Agric*, 28(4): 204-210
- Surono, M., Soejono, dan S. P. S. Budhi. 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah Pada Umur Potong dan Level Aditif Yang Berbeda [*The Dry Matter and Organic Matter Loss Of Napier Grass Silage At Different Age of Defoliation and Level of Additive*]. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 1(31): 62-67.
- Syabruddin., Fridarti, dan S. Mulyani. 2021. Pengaruh Aditif Tepung Jagung dan Fraksi Hijauan Jagung (*Zea mays* L.) Pada Silase Terhadap Kandungan (Bahan Kering, Bahan Organik, dan Kadar Air). *Jurnal Embrio*, 13(2): 20–30.
- Tantalo, S. 2015. Efek Supplementasi Akselerator Pada Silase Limbah Tanaman Singkong Terhadap Nilai Fleigh Kadar Asam Sianida dan Kualitas Fisik. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2): 31-35.
- Tilman, A. D. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press Cet 2. Yogyakarta. Hal. 417
- Vásquez, Z. S., D. P. De Carvalho Neto., G. V. Pereira., L. P. Vandenberghe., P. Z. De Oliveira., P. B. Tiburcio, and C. R. Soccol. 2019. Biotechnological Approaches For Cocoa Waste Management: A Review. *Waste Management*, 90: 72-83.
- Wahyudi, A. 2019. *Silase Fermentasi Hijauan dan Pakan Komplit Ruminansia* (Vol. 1). Ummpress. Malang. 90 Hal.
- Warlia. 2022. Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Bungkil Inti Sawit (*Palm kernel cake*) dan Penambahan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.

- Wati, W., Mashudi, dan A. Irsyammawati. 2018. Kualitas Silase Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. mott) Dengan Penambahan *Lactobacillus plantarum* dan Molases Pada Waktu Inkubasi Yang Berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1): 45–53.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Pt. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 251 Hal.
- Yosef, E., A. Carmi., M. Nikbachat., A. Zenou., N. Umiel., and J. Miron. 2009. Characteristics of tall versus short-type varieties of forage sorghum grown under two irrigation levels, for summer and subsequent fall harvests, and digestibility by sheep of their silages. *Animal Feed Science and Technology*, 152(1-2), 1-11.
- Yumas, M. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Sumber Antibakteri *Streptococcus mutans*. (*Utilization of Cocoa Beans Epidermis Waste (Theobroma cacao L.) As Antibacterial Streptococcus mutans*). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 12(2): 7-20.
- Zakariah, M. A. 2014. Potensi Kulit Buah Kakao sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 12(1): 35–40.

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 Diindungi 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.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kebutuhan Silase Kulit Buah Kakao

- Persentase BK dan kadar air

Berat cawan	= 118 g
Berat sampel awal	= 100 g
Berat setelah di oven	= 140 g
RUMUS BK (%)	= Berat setelah oven – berat cawan
	= 140 g – 118 g = 22% = 0,22%
RUMUS Kadar air (%)	= 100 – 22% = 78%
- Perhitungan molases dan jagung giling

Kapasitas silo yang dipakai	= 700 g
Kapasitas molases yang dipakai	= 700 g × 0,22% × 5% = 7,7 g
Kapasitas jagung giling yang dipakai	= 700 g × 0,22% × 5% = 7,7 g
- Bahan aditif

P0	: Kontrol
P1	: 7,7 g × 5 ulangan = 38,5 g molases
P2	: 7,7 g × 5 ulangan = 38,5 g jagung giling
P3	: 7,7 g × 5 ulangan = 38,5 g : 2 = 19,25 molases
	= 19,25 jagung giling
- Penambahan kulit buah kakao

P0	: 700 × 5 ulangan = 3.500 g kulit buah kakao cacah
P1	: 700 × 95% = 665
	= 700 – 665 = 35
	= 3.500 – 36 = 3.465 g kulit buah kakao cacah

Penambahan 3.465 g kulit buah kakao cacah juga berlaku untuk perlakuan P2 dan P3.

Lampiran 2. Hasil Analisis Bahan Kering (BK)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.dev
	1	2	3	4	5			
P0	16,89	17,33	17,62	15,98	17,56	85,38	17,07	0,67
P1	17,76	19,57	17,19	18,28	18,62	91,42	18,28	0,90
P2	14,92	20,26	18,71	18,69	21,70	94,28	18,85	2,53
P3	16,14	19,06	17,14	20,26	17,74	90,34	18,06	1,62
Total	65,71	76,22	70,66	73,21	75,62	361,42	18,06	0,84

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{t.r} = \frac{(361,42)^2}{4.5} = \frac{130.624,41}{20} = 6.531,22$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\ &= (16,89^2 + 17,33^2 + 17,62^2 + \dots + 17,74^2) - 6.531,22 \\ &= 6.580,62 - 6.530,85 \\ &= 49,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(85,38^2 + 91,42^2 + 94,28^2 + 90,34^2)}{5} - 6.531,22 \\ &= \frac{32.697,39}{5} - 6.531,22 \\ &= 6.539,47 - 6.531,22 \\ &= 8,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 49,4 - 8,25 = 41,15 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{8,25}{3} = 2,75$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{41,15}{16} = 2,57$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{2,75}{2,57} = 1,070$$

Hak Cipta Diindungi 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 satu 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.

Analisis sidik ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	8,25	2,75	1,070	3,24	5,29	ns
Galat	16	41,15	2,57				
Total	19	49,4					

Ket : Fhitung < Ftabel menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

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.



Lampiran 3. Hasil Analisis Bahan Organik (BO)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.dev
	1	2	3	4	5			
P0	83,72	84,72	85,07	85,26	84,59	423,36	84,67	0,59
P1	84,98	86,02	86,55	86,27	86,50	430,32	86,06	0,64
P2	84,44	83,37	85,39	85,72	85,77	424,69	84,93	1,03
P3	85,89	85,14	85,23	78,31	85,64	420,21	84,04	3,22
Total	339,03	339,25	342,23	335,56	342,50	1698,58	84,92	1,25

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{t.r} = \frac{(1.698,58)^2}{4.5} = \frac{2.885.174,01}{20} = 144.258,70$$

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

$$= (83,72^2 + 84,72^2 + 85,07^2 + \dots + 85,64^2) - 144.258,70$$

$$= 144.318,12 - 144.258,70$$

$$= 59,42$$

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

$$= \frac{(423,36^2 + 430,32^2 + 424,69^2 + 420,21^2)}{5} - 144.258,70$$

$$= \frac{721.347,03}{5} - 144.258,70$$

$$= 144.269,40 - 144.258,70$$

$$= 10,7$$

$$JKG = JKT - JKP = 59,42 - 10,7 = 48,72$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{10,7}{3} = 3,56$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{48,72}{16} = 3,04$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{3,56}{3,04} = 1,17$$

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.

Analisis sidik ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	10,7	3,56	1,17	3,24	5,29	ns
Galat	16	48,72	3,04				
Total	19	59,42					

Ket : Fhitung < Ftabel menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

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.



Lampiran 4. Hasil Analisis Kehilangan Bahan Kering (KBK)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.dev
	1	2	3	4	5			
P0	14,06	9,42	16,33	20,27	8,84	68,92	13,78	4,80
P1	7,89	1,94	21,34	5,78	11,51	48,46	9,69	7,38
P2	22,04	7,72	7,29	7,72	13,25	58,02	11,60	6,33
P3	11,87	16,45	23,41	8,16	12,51	72,4	14,48	5,79
Total	55,86	35,53	68,37	41,93	46,11	247,8	12,38	1,08

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{t.r} = \frac{(247,8)^2}{4.5} = \frac{61.40484}{20} = 3.070,24$$

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

$$= (14,06^2 + 9,42^2 + 16,33^2 + \dots + 12,51^2) - 3.070,24$$

$$= 3.745,68 - 3.070,24$$

$$= 675,44$$

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

$$= \frac{(68,92^2 + 48,46^2 + 58,02^2 + 72,4^2)}{5} - 3.070,24$$

$$= \frac{15.706,41}{5} - 3.070,24$$

$$= 3.141,28 - 3.070,24$$

$$= 71,04$$

$$JKG = JKT - JKP = 675,44 - 71,04 = 604,4$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{71,04}{3} = 23,6$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{604,4}{16} = 37,77$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{23,6}{37,77} = 0,62$$

Hak Cipta Diindungi 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.

Analisis sidik ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	71,04	23,6	0,62	3,24	5,29	ns
Galat	16	604,4	37,77				
Total	19	675,44					

Ket : Fhitung < Ftabel menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

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.



Lampiran 5. Hasil Analisis Kehilangan Bahan Organik (KBO)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	St.dev
	1	2	3	4	5			
P0	2,45	2,45	1,89	0,55	1,58	8,92	1,78	0,78
P1	1,03	0,41	0,53	0,71	0,30	2,98	0,59	0,29
P2	1,50	1,68	0,23	0,28	0,15	3,84	0,76	0,76
P3	0,42	0,11	0,48	0,12	0,69	1,82	0,36	0,25
Total	5,4	4,65	3,13	1,66	2,72	17,56	0,87	0,29

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{t.r} = \frac{(17,56)^2}{4.5} = \frac{308,35}{20} = 15,41$$

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

$$= (2,45^2 + 2,45^2 + 1,89^2 + \dots + 0,69^2) - 15,41$$

$$= 26,61 - 15,41$$

$$= 11,2$$

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

$$= \frac{(8,92^2 + 2,98^2 + 3,84^2 + 1,82^2)}{5} - 15,41$$

$$= \frac{106,50}{5} - 15,41$$

$$= 21,3 - 15,41$$

$$= 5,89$$

$$JKG = JKT - JKP = 11,2 - 5,89 = 5,31$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{5,89}{3} = 1,96$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{5,31}{16} = 0,33$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1,96}{0,33} = 5,93$$

Hak Cipta Diindungi 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.

Analisis sidik ragam (ANOVA)

	SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Ket
						5%	1%	
Perlakuan		3	5,89	1,96	5,93	3,24	5,29	**
Galat		16	5,31	0,33				
Total		19	11,2					

Ket : Fhitung > Ftabel menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata (P < 0,05) dan perlu dilakukan uji lanjut DMRT

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Tes* (DMRT)

Standar Error

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

$$= \sqrt{\frac{0,33}{5}} = \sqrt{0,066} = 0,25$$

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P3	P1	P2	P0
Rata-rata	0,36	0,59	0,76	1,78

Jarak nyata kecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,75	4,13	1,03
3	3,15	0,78	4,34	1,08
4	3,23	0,80	4,45	1,11

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P3-P1	0,23	0,75	1,03	ns
P3-P2	0,4	0,78	1,08	ns
P3-P0	1,42	0,80	1,11	**
P1-P2	0,17	0,75	1,03	ns
P1-P0	1,19	0,78	1,08	**
P2-P0	1,02	0,75	1,03	*

Keterangan : ** (berpengaruh sangat nyata)
* (berpengaruh nyata)
ns (tidak berpengaruh nyata)

Superskrip

P3^a P1^a P2^a P0^b

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.

Lampiran 6. Hasil Analisis Nilai Fleigh

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	47,98	47,05	49,24	41,97	47,52	233,76	46,75	2,80
P1	47,92	47,93	52,77	51,77	52,84	253,23	50,64	2,52
P2	42,03	60,51	52,23	62,38	61,40	278,55	55,71	8,65
P3	47,49	58,52	49,89	56,32	46,68	258,9	51,78	5,34
Total	185,42	214,01	204,13	212,44	208,44	1.024,44	51,22	2,85

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{t.r} = \frac{(1.024,44)^2}{4.5} = \frac{1.049.477,31}{20} = 52.473,86$$

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

$$= (47,98^2 + 47,05^2 + 49,24^2 + \dots + 46,68^2) - 52.473,86$$

$$= 53.147,52 - 52.473,86$$

$$= 673,66$$

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

$$= \frac{(233,76^2 + 253,23^2 + 278,55^2 + 258,9^2)}{5} - 52.473,86$$

$$= \frac{263.388,48}{5} - 52.473,86$$

$$= 52.677,69 - 52.473,86$$

$$= 203,83$$

$$JKG = JKT - JKP = 673,66 - 203,83 = 469,83$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{203,83}{3} = 67,94$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{469,83}{16} = 29,36$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{67,94}{29,36} = 2,31$$

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.

Analisis sidik ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	203,83	67,94	2,31	3,24	5,29	ns
Galat	16	469,83	29,36				
Total	19	673,66					

Ket : Fhitung < Ftabel menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut

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.



Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

a. Persiapan bahan



1. Buah kakao



2. Pencacahan kulit buah kakao



3. Penggilingan jagung



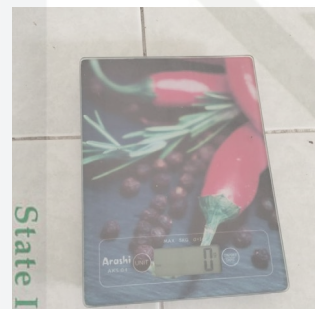
4. Molases



5. Jagung giling



6. Kulit buah kakao cacah



7. Timbangan digital



8. Baskom



9. Silo

b. Pembuatan dan memasukan silase ke silo



1. Pemberian kode pada silo



2. Silo yang di beri kode



3. Pencampuran bahan aditif dengan kulit buah kakao

- 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Memasukkan dan menimbang kulit buah ke silo



5. Kulit buah kakao pada silo



6. Pengukuran pH sebelum pemanenan



7. Pemisahan sampel yang akan dilakukan analisis BK dan BO sebelum pemanenan

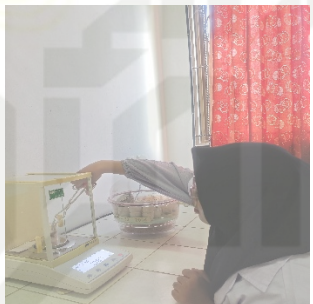
c. Analisis BK dan BO sebelum pemanenan silase



1. Penimbangan sampel BK



2. Pengovenan sampel untuk analisis BK



3. Penimbangan setelah oven



4. Penanuran sampel (BO)



5. Penimbangan sampel setelah tanur (BO)



6. Pencucian cawan

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 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.

d. Analisis BK dan BO setelah pemanenan silase



1. Penimbangan berat silase



2. Penimbangan sampel BK



3. Pengovenan sampel untuk analisis BK



4. Penimbangan setelah oven



5. Sampel ditanur (BO)



6. Penimbangan setelah tanur.

e. Cek pH setelah pemanenan untuk menghitung NF



7. Pengukuran pH silase