



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**FERMENTABILITAS RUMEN *PELLET* BERBAHAN SILASE
EMPULUR BATANG SAWIT YANG DITAMBAH
LEGUMINOSA SEBAGAI SUMBER PROTEIN**



OLEH:

**AHMAD JUNAIDI
121801110135**

UIN SUSKA RIAU

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**FERMENTABILITAS RUMEN *PELLET* BERBAHAN SILASE
EMPULUR BATANG SAWIT YANG DITAMBAH
LEGUMINOSA SEBAGAI SUMBER PROTEIN**



OLEH:

**AHMAD JUNAIDI
12180110135**

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

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



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Fermentabilitas Rumen *Pellet* Berbahan Silase Empulur Batang Sawit yang Ditambah Leguminosa sebagai Sumber Protein

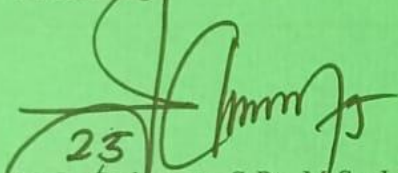
Nama : Ahmad Junaidi

NIM : 12180110135

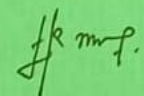
Program Studi : Peternakan

Menyetujui:
Setelah diujikan pada tanggal 27 Mei 2025

Pembimbing

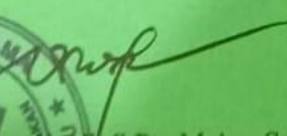

23
Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M
NIP. 19751205 202521 1 006

Pembimbing II

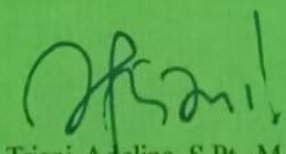

Zumarni, S.Pt., M.P
NIP. 19851023 202321 2 036

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan


Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19751205 202521 1 006

Ketua,
Program Studi Peternakan


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

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

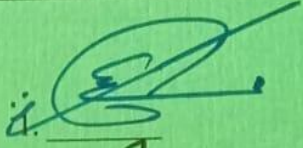
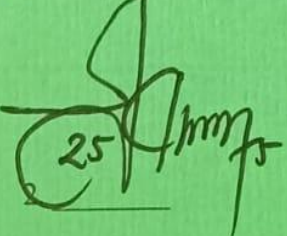
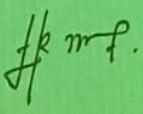


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Dinyatakan lulus pada tanggal 27 Mei 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	Ketua	
2.	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc. IPM	Sekretaris	
3.	Zumarni, S.Pt., M.P	Anggota	
4.	Prof. Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	
5.	Evi Irawati, S.Pt., M.P	Anggota	



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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Junaidi
 NIM : 12180110135
 Tempat/Tgl Lahir : Alam Panjang/ 10 Oktober 2003
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Program Studi : Peternakan
 Judul Skripsi : Fermentabilitas Rumen *Pellet* Berbahan Silase Empulur Batang Sawit yang Ditambah Leguminosa sebagai Sumber Protein

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 menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Negara Republik Indonesia.

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

Pekanbaru, 27 Mei 2025
 Yang membuat pernyataan,



Ahmad Junaidi
 NIM.12180110135



RIWAYAT HIDUP

Ahmad Junaidi dilahirkan di Desa Alam Panjang, Kecamatan Rumbio Jaya, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, pada Tanggal 10 Oktober 2003. Lahir dari pasangan Ayahanda Amri dan Ibunda Yusmawati anak ke-2 dari 4 bersaudara. Pendidikan yang telah ditempuh yaitu masuk Sekolah Dasar di SDN 003 Alampanjang tahun 2009, dan tamat tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 2 Rumbio Jaya dan tamat pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 2 Rumbio Jaya dan tamat pada tahun 2021. Pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada Bulan Juli sampai Agustus tahun 2023 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di UPT Pengembangan Ternak dan Pakan, Kabupaten Kampar, Riau. Pada Bulan Juli sampai Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rambah Hilir, Kecamatan Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Penulis telah melaksanakan penelitian pada Bulan Juni sampai Agustus tahun 2024 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University.

Pada 27 Mei 2025 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi Fermentabilitas Rumen *Pellet* Berbahan Silase Empulur Batang Sawit yang Ditambah Leguminosa sebagai Sumber Protein di bawah bimbingan Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., IPM dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P.

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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Fermentabilitas Rumen Pellet Silase Empulur Batang Sawit yang Ditambah Leguminosa sebagai Sumber Protein."** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis, Ayahanda Amri dan Ibunda Yusmawati yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan, didikan serta pengorbanannya dalam segala hal terutama mengantar anak-anaknya mengenyam pendidikan.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Terima kasih atas kemudahan birokrasi yang diberikan kepada penulis.
4. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M selaku pembimbing I sekaligus penasehat akademis penulis atas segala bimbingan, arahan, masukan, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih untuk segala pembelajaran dan motivasi yang diberikan baik saat perkuliahan maupun selama bimbingan yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Rasa hormat dan bangga bisa berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan Bapak, sekaligus anak bimbingan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

akademis Bapak.

6. Ibu Zumarni, S.Pt., M.P selaku Pembimbing II atas bimbingan, arahan, masukan, semangat, dan motivasi yang diberikan dalam membimbing penulis. Terima kasih yang sebesar- besarnya atas segala bantuan yang Ibu berikan, yang selalu menyemangati dan menginspirasi. Sungguh suatu kehormatan dan rasa bangga, penulis berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan Ibu.
7. Ibu Prof. Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P dan Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P selaku Penguji I dan Penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Seluruh dosen, karyawan, dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu pengetahuan, mendidik, dan membimbing penulis selama perkuliahan.
9. Yuhelmi, Jefri Naldi selaku kakak kandung penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi di tengah tantangan penulisan skripsi ini. Ardi Hardiansyah dan Dinda Aprilita Putri selaku adik kandung yang senantiasa menghadirkan keceriaan dalam menghadapi bangku perkuliahan.
10. Seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan. Semoga kita semua diberikan limpahan keberkahan, kesehatan, dan kebahagiaan dalam hidup oleh Allah.
11. Teman-teman angkatan 2021 terkhusus untuk kelas D tercinta, dan teman-teman kelas A, B, dan C yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi penulis melalui semangat kebersamaan.
12. Teman-teman satu tim penelitian yaitu Alfadli Maulana, Teddy Suhadi, Syakira Erawati, S.Pt, M. Azka, Fahrul Hidayat, S.Pt, M. Adil Maharaja, S.Pt, Rafi Hadzal Akram, Syahrul Tri Aprian, S.Pt, Avivatuz Zahro, S.Pt, Jumiaty, S.Pt, dan Nanda Pratama Yuda, S.Pt yang bersedia berjuang bersama dari awal penelitian sampai titik penghabisan.
13. Kawan-kawan KKN Desa Rambah Hilir yang turut membantu memberikan semangat dalam menyelesaikan Skripsi ini.

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

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



Hak Cipta 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.

14. Kepada seluruh pihak yang turut membantu memberikan masukan, motivasi, dukungan, dan doa baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah Subhanahu wataala membalas ketulusan hati dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

15. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari tekanan diluar keadaan dan tak pernah mengeluh atas apapun prosesnya, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Akhirnya, sungguh penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kepada semua pihak utamanya para pembaca, penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritiknya demi kesempurnaan skripsi ini.

Mudah-mudahan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak utamanya kepada Almamater tercinta kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 27 Mei 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subbahanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Fermentabilitas Rumen Pellet Berbahan Silase Empulur Batang Sawit yang Ditambah Leguminosa sebagai Sumber Protein."**

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.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., IPM sebagai dosen Pembimbing I dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P sebagai dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbahanahu wa Ta'ala.

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

Pekanbaru, 27 Mei 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU



FERMENTABILITAS RUMEN *PELLET* BERBAHAN SILASE EMPULUR BATANG SAWIT YANG DITAMBAH LEGUMINOSA SEBAGAI SUMBER PROTEIN

Ahmad Junaidi (12180110135)
Di bawah bimbingan Sadarman dan Zumarni

INTISARI

Empulur batang kelapa sawit adalah limbah biomassa berlignin, selulosa, dan hemiselulosa yang memiliki potensi besar dimanfaatkan sebagai pakan. Untuk meningkatkan kualitasnya, empulur dapat diproses menjadi silase dan *pellet*, serta ditambahkan leguminosa untuk meningkatkan kandungan protein guna mendukung kesehatan dan produktivitas ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Fermentabilitas rumen pascainkubasi *pellet* berbahan silase empulur batang sawit yang ditambah leguminosa sebagai sumber protein secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya terdiri atas P1: SEBS + Dedak Padi Halus + Daun Ubi Kayu (kontrol), serta P2, P3, dan P4 masing-masing 14% indigofera, 15% lamtoro dan 14% kalopo. Parameter yang diukur adalah pH, amonia, dan total VFA. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis ragam, perbedaan nilai parameter antar perlakuan diuji lanjut dengan DMRT 5%. Hasil anaisis ragam menunjukkan penambahan leguminosa pada *pellet* berbahan silase empulur batang sawit memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) pada pH cairan rumen, dan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) pada amonia dan VFA. Penambahan indigofera menghasilkan nilai amonia tertinggi dengan nilai 14,3 mM. Penambahan kalopo menghasilkan nilai VFA tertinggi dengan nilai 147 mM. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan 14% indigofera dalam pembuatan *pellet* berbahan dasar silase empulur batang sawit dapat mempertahankan pH rumen tetap dalam keadaan normal, tetapi tidak dapat menurunkan amonia dan tidak dapat meningkatkan produksi total VFA.

Kata Kunci: Empulur batang sawit, fermentabilitas, leguminosa, *pellet*, silase.

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.



RUMEN FERMENTABILITY OF PALM TRUNK PITH SILAGE PELLETS SUPPLEMENTED WITH LEGUMINOSA AS PROTEIN SOURCE

Ahmad Junaidi (12180110135)

Under the supervision of Sadarman and Zumarni

ABSTRACT

Oil palm trunk pith is a biomass waste with lignin, cellulose and hemicellulose that has great potential to be utilized as feed. To improve its quality, pith can be processed into silage and pellets, and legumes can be added to increase protein content to support animal health and productivity. This study aims to determine the post-incubation rumen fermentability of pellets made from palm trunk pith silage supplemented with leguminosa as a protein source in vitro. This study used a completely randomized design with 4 treatments and 4 replications. The treatments consisted of P1: SEBS + Fine Rice Bran + Cassava Leaves (control), and P2, P3, and P4 respectively 14% indigofera, 15% lamtoro and 14% kalopo. Parameters measured were pH, ammonia, and total VFA. Data obtained were analyzed based on analysis of variance, differences in parameter values between treatments were further tested with DMRT 5%. The results of the analysis of variance showed that the addition of legumes to pellets made from palm trunk pith silage gave no significant effect ($P > 0.05$) on rumen fluid pH, and gave a very significant effect ($P < 0.01$) on ammonia and VFA. The addition of indigofera produced the highest ammonia value with a value of 14.3 mM. The addition of kalopo produced the highest VFA value with 147 mM. The conclusion of this study is the addition of 14% indigofera in pellet making based on palm trunk pith silage can maintain rumen pH in a normal state, but cannot reduce ammonia and cannot increase total VFA production.

Keywords: Palm trunk pith, legumes, silage, pellets, fermentability

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 ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Empulur Batang Sawit	4
2.2 Silase	4
2.3. Leguminosa.....	5
2.4. <i>Pellet</i>	6
2.5. pH Cairan Rumen	6
2.6. Amonia (NH ₃) Cairan Rumen.....	7
2.7. Total VFA Cairan Rumen.....	7
III. MATERI DAN METODE	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Bahan dan Alat	9
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	11
3.5. Peubah yang Diamati	13
3.6 Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. pH Cairan Rumen Pascainkubasi	16
4.2. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen Pascainkubasi.....	17
4.3. Total VFA Cairan Rumen Pascainkubasi	18
V. Penutup.....	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

		Halaman
3.1.	Kandungan Bahan Pakan Penyusun <i>Pellet</i>	10
3.2.	Susunan Ransum Perlakuan dan Kandungan Nutrisi <i>Pellet</i> (%)	10
3.3.	Analisis Ragam RAL	15
4.1.	pH Cairan Rumen Pascainkubasi <i>Pellet</i> Silase Empulur Batang Kelapa Sawit	16
4.2.	Konsentrasi Amonia Cairan Rumen Pascainkubasi <i>Pellet</i> Silase Empulur Batang Sawit	17
4.3.	Total VFA Cairan Rumen Pascainkubasi <i>Pellet</i> Silase Empulur Batang Sawit.....	19

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.

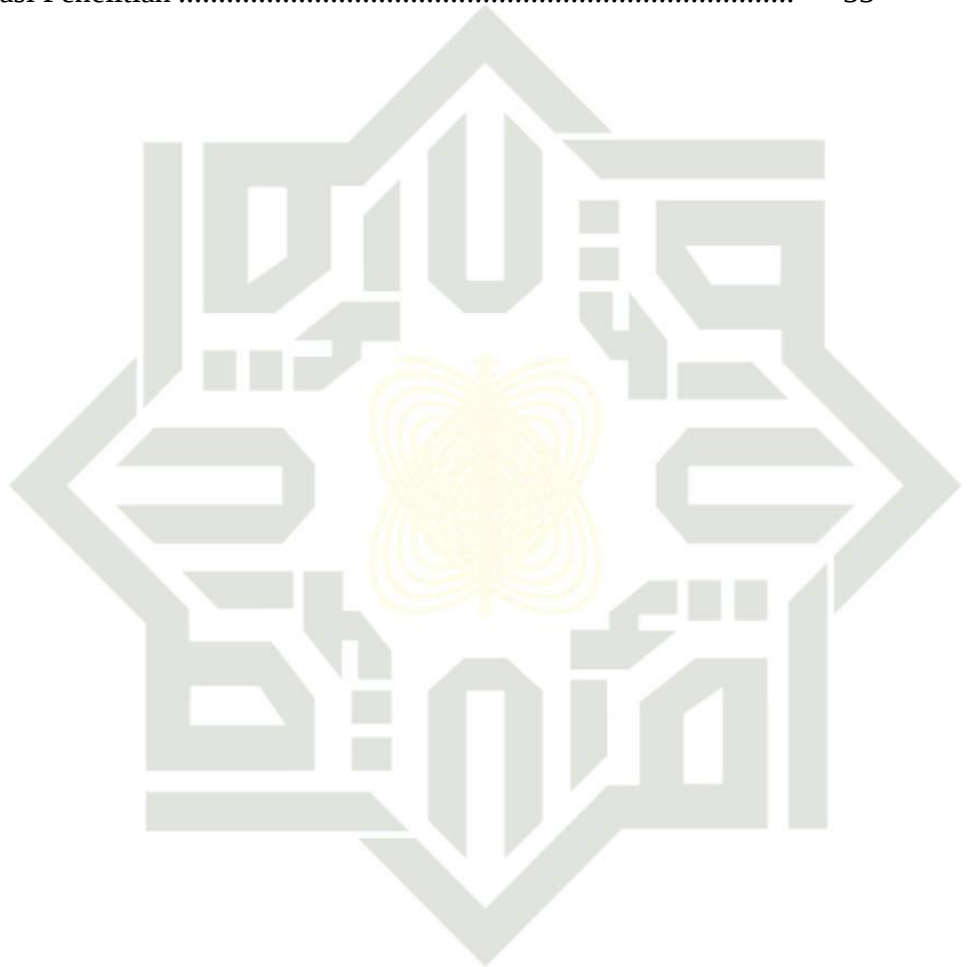


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi Data Penelitian.....	30
2. Uji Anova.....	31
3. Uji DMRT 5%.....	32
4. Dokumentasi Penelitian	33

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.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan faktor penentu keberhasilan dalam beternak karena dengan terpenuhinya pakan, maka kebutuhan hidup pokok ternak tersebut akan terpenuhi. Rendahnya produktivitas ternak ruminansia disebabkan karena rendahnya kualitas dan terbatasnya keragaman hijauan pakan yang diberikan terutama di daerah tropis. Salah satu upaya yang dapat dilakukan peternak adalah dengan memanfaatkan hasil sampingan dari pohon kelapa sawit, yaitu empulur batang sawit. Empulur batang kelapa sawit adalah limbah biomassa berlignin, selulosa, dan hemiselulosa yang memiliki potensi besar dimanfaatkan sebagai pakan (Siregar, 2017).

Menurut Noersidiq *et al.* (2018a), empulur segar batang kelapa sawit mengandung bahan kering (BK) 49,5%, bahan organik (BK) 87,5%, protein kasar (PK) 3,64%, serat kasar (SK) 44,4%, ADF 75,7%, NDF 96,1%, selulosa 55,3%, hemiselulosa 20,3%, lignin 15,4%, dan silika 5,02%, tetapi empulur batang kelapa sawit memiliki keterbatasan berupa lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang tinggi (Intasit *et al.*, 2023) dan rendahnya kandungan protein kasar sehingga perlu diolah terlebih dahulu dalam bentuk silase.

Silase merupakan pakan yang diawetkan dengan cara difermentasi dalam silo pada kondisi anaerob (Ilham dan Mukhtar, 2018). Prinsip pembuatan silase adalah mempertahankan kondisi kedap udara dalam silo semaksimal mungkin agar bakteri dapat menghasilkan asam laktat untuk membantu menurunkan pH, mencegah oksigen masuk ke dalam silo, menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Hidayat, 2014).

Kelebihan pengolahan hijauan dengan teknik ensilase adalah tidak tergantung pada cuaca sehingga cocok diterapkan pada lingkungan iklim tropis (McDonald, 2011). Silase juga dapat mengurangi kehilangan nutrisi, memperpanjang umur simpan, memudahkan pengangkutan, dan pemberiannya pada ternak (Sadarman *et al.*, 2023). Febrina dkk. (2022) menyatakan, silase dapat dibuat dari bahan pakan berkualitas rendah namun perlu diperkaya dengan bahan



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.

pakan tambahan yang mengandung nutrisi tinggi. Menurut Dryden (2021), salah satu bahan pakan tambahan tinggi protein adalah leguminosa.

Leguminosa merupakan salah satu suku tumbuhan dikotil yang mempunyai kemampuan mengikat (fiksasi) nitrogen langsung dari udara bukan dari cairan tanah (Samy *et al.*, 2023) karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu pada akar atau batangnya (Puspita dkk., 2018). Hijauan pakan jenis leguminosa memiliki sifat yang berbeda dengan rumput-rumputan, jenis legum umumnya kaya akan protein, kalsium dan fosfor, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pakan tambahan dalam pembuatan *pellet* (Wanapat *et al.*, 2021; Carroll *et al.*, 2023).

Pellet merupakan pencampuran bahan pakan yang telah melalui proses penggilingan lalu dibentuk menjadi padat hingga menjadi ukuran-ukuran kecil seperti *pellet* (Kayadoe *et al.*, 2020). Keuntungan pakan bentuk *pellet* adalah meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, meningkatkan kadar energi metabolis pakan, membunuh bakteri patogen, menurunkan jumlah pakan yang tercecer, memperpanjang lama penyimpanan, menjamin keseimbangan zat-zat nutrisi pakan dan mencegah oksidasi vitamin (Winarto dkk., 2014). Kecernaan *pellet* dapat diuji dengan beberapa metode seperti *in sacco*, *in vivo*, dan *in vitro* (McDonald *et al.*, 2022).

Chuzaimi dan Pranata (2020) menjelaskan bahwa uji *in vitro* adalah metode pengujian pencernaan yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas pakan yang akan diberikan kepada ternak, dengan menstimulasikan kondisi pencernaan di dalam rumen ternak secara artifisial. Salah satu keunggulan metode *in vitro* adalah kemampuannya untuk mengukur degradasi dan fermentasi pakan di dalam rumen dengan cepat dan secara ekonomis dalam waktu yang relatif singkat, dibandingkan dengan penggunaan metode *in vivo* (Bahri dkk., 2022).

Tingkat fermentabilitas bahan pakan dalam rumen oleh mikrobia rumen dapat diketahui melalui pH rumen, protein mikrobial, protein total, produksi amonia (NH₃) dan produksi VFA secara *in vitro*. VFA merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia (Jayanegara *et al.*, 2015), sehingga menurut Li *et al.* (2023) faktor-faktor yang dapat memengaruhi konsentrasi VFA, seperti jenis mikroba yang terdapat di dalam rumen dan penyerapan dan fermentabilitas dari pakan sumber karbohidrat perlu diperhatikan.



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.

Laporan terkait tentang fermentabilitas rumen pada *pellet* berbahan silase empulur batang sawit yang ditambah leguminosa belum banyak dilaporkan, sehingga peneliti telah melakukan riset dengan topik fermentabilitas rumen *pellet* berbahan silase empulur batang sawit yang ditambah leguminosa sebagai sumber protein.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH, konsentrasi amonia, dan konsentrasi total VFA rumen pascainkubasi *pellet* berbahan silase empulur batang sawit yang ditambah leguminosa sebagai sumber protein secara *in vitro*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi tentang penambahan leguminosa (indigofera, lamtoro dan kalopo) dalam pembuatan *pellet* berbahan silase empulur batang sawit terhadap fermentabilitas rumen (pH cairan rumen pascainkubasi, NH_3 , dan VFA) secara *in vitro*.

1.4. Hipotesis Penelitian

Penambahan indigofera 14% dalam pembuatan *pellet* berbahan dasar silase empulur batang sawit dapat mempertahankan pH cairan rumen pascainkubasi, menurunkan konsentrasi NH_3 , dan meningkatkan produksi total VFA.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Empulur Batang Sawit

Empulur batang kelapa sawit merupakan bagian inti dari batang kelapa sawit merupakan limbah biomassa yang terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang sangat potensial dan sangat melimpah (Porti, 2017). Empulur batang sawit merupakan hasil limbah industri yang jarang dimanfaatkan oleh industri perkebunan kelapa sawit dan masyarakat umum khususnya pada peternak (Saparingga, 2019). Empulur batang kelapa sawit merupakan salah satu limbah yang bisa digunakan sebagai pakan ternak karena mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat dan energi bagi ternak ruminansia (Noersidiq *et al.*, 2020). Empulur batang kelapa sawit yang terletak di bagian atas batang dan memiliki tekstur yang lebih lunak dibandingkan bagian bawahnya, merupakan salah satu limbah dari pohon kelapa sawit yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia (Siregar, 2017).

Empulur kelapa sawit segar mengandung nutrient mencakup energi, BK 49,5%, PK 3,64%, dan SK 44,4%. (Noersidiq *et al.*, 2018b), sedangkan dalam bentuk olahan, seperti silase mengandung nutrient mencakup energi, PK 15,7%, SK 26,2%, dan LK 1,10% (Nasution, 2022). Tingginya kandungan nutrient dari empulur segar dan olahannya, memungkinkan produk samping ini dijadikan sebagai bahan pakan. Meskipun kandungan nutrient yang cukup tinggi, penggunaan empulur batang sawit sebagai pakan ternak memiliki kekurangan yaitu kandungan proteinnya rendah (3,64%), lignin tinggi (15,4%), dan pencernaan rendah (Noersidiq *et al.*, 2018).

2.2. Silase

Silase adalah teknologi untuk mengawetkan hijauan pakan ternak sehingga pakan tersebut dapat disimpan dalam jangka waktu lebih lama (McDonald *et al.*, 2022). Menurut Susanto (2020), silase sebagai salah satu jenis pakan awetan yang dibuat dari bahan baku seperti jerami atau hijauan tanaman yang telah diolah sampai tingkat kelembaban tertentu, kemudian ditutup rapat atau disimpan dalam



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

kondisi kedap udara (anaerob) selama kurang lebih tiga minggu di dalam wadah plastik yang dikenal dengan nama silo.

Menurut Sadarman *et al.* (2023), proses silase melibatkan pemotongan bahan hijauan, seperti rumput atau jerami, yang kemudian dipadatkan rapat dalam silo atau wadah kedap udara untuk menghilangkan udara. Menurut Purnama (2018), keberhasilan dalam pembuatan silase ditandai dengan minimnya kandungan nutrisi hijauan yang berkurang pada saat diawetkan. Selain kandungan nutrisi, kualitas silase yang dibuat juga dapat dilihat melalui pengamatan karakteristik fisik dari produk silase tersebut (Hynd, 2019).

Hynd (2019), menyatakan mikroorganisme, terutama bakteri asam laktat, yang terdapat secara alami didalam bahan hijauan, memulai fermentasi karbohidrat menjadi asam laktat dalam kondisi anaerobik, yang menurunkan pH dan mencegah pembusukan. Tujuan pembuatan silase adalah untuk menambah daya simpan hijauan sehingga dapat dimanfaatkan dalam waktu yang lama terutama pada saat musim kemarau (Sadarman *et al.*, 2020).

2.3. Leguminosa

Leguminosa adalah suatu kelompok tumbuhan berkeping dua yang memiliki kemampuan untuk menyerap nitrogen secara langsung dari udara tanpa melalui cairan tanah karena berkolaborasi dengan bakteri khusus yang hidup di akar atau batangnya (Pazla dkk., 2023). Mayulu (2023), membagi leguminosa menjadi tiga kategori utama: leguminosa pohon, leguminosa perdu, dan leguminosa semak yang menjalar. Leguminosa pohon yang saat ini banyak dikembangkan adalah indigofera, tanaman ini mirip gamal namun agak pendek, daun lebih runcing dan banyak menghasilkan biomasa (Islamiyati dkk., 2023). Kandungan protein kasar *Indigofera zollingeriana* berkisar 27-31% (Ifani dkk., 2022).

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan leguminosa yang digunakan sebagai alternatif hijauan pakan untuk membantu meningkatkan kualitas pakan yang berkualitas rendah (Herni, dkk., 2022). Menurut Basri dkk. (2019) daun lamtoro mempunyai kandungan protein kasar tinggi yaitu 24%–30% dan kandungan serat kasar 12%–20%. Argadyasto dkk. (2015) melaporkan daun lamtoro perlu dibatasi pemberiannya karena mengandung antinutrisi berupa



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.

mimosin, kadar mimosin daun dan polong masing-masing 7,19% dan 12,13% dari total kandungan protein kasar. Menurut Rada *et al.* (2017) salah satu cara untuk menurunkan kadar zat anti nutrisi (mimosin) pada daun adalah dengan proses pemanasan.

Kalopo (*Calopogonium mucunoides*) merupakan leguminosa yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi terutama kaya akan kandungan protein kasar yaitu 14,93% dan direkomendasikan untuk sebagian besar ternak ruminansia (Susilawati dkk., 2019). *Calopogonium* adalah leguminosa berumur pendek yang berpotensi sebagai pakan ternak, dengan ciri tumbuhan merambat berbatang kuat, berdaun lebat, dan berbulu halus (Sumiahadi dan Acar, 2019).

2.4. **Pellet**

Pellet adalah bentuk pakan yang dihasilkan dengan cara mengekstrusi bahan baku menjadi struktur padat dan kecil (Yuniarti dkk., 2023). Proses *pelleting* melibatkan pemanasan dan tekanan tinggi yang tidak hanya membantu sterilisasi pakan dari patogen tetapi juga meningkatkan kepadatan nutrisi, memastikan setiap gigitan mengandung campuran yang seimbang (Tillman *et al.*, 2020). *Pellet* dapat meningkatkan efisiensi pakan, mengurangi kehilangan pakan, memperbaiki kesehatan ternak, dan meningkatkan kinerja produksi ternak (Osman *et al.*, 2019b). *Pellet* juga dapat mengurangi selektivitas pakan, meningkatkan konsumsi pakan, dan memperbaiki keseimbangan nutrisi pakan (Osman *et al.*, 2019a).

2.5. **pH Cairan Rumen**

pH rumen merupakan derajat keasaman dari rumen ternak itu sendiri (McDonald *et al.*, 2022). Menurut Li *et al.* (2023), rumen merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan dan perbanyakan atau proliferasi mikroba, yang didukung dengan ketersediaan substrat, sehingga mikroba tersebut dapat menghasilkan enzim-enzim pencernaan, yang secara langsung dapat dimanfaatkan oleh induk semangnya, yaitu ternak ruminansia seperti domba, kambing, kerbau, dan sapi serta ruminansia lainnya. Jika mikroba rumen berada pada kondisi pH yang sesuai maka proses pertumbuhan dan metabolisme mikroba tidak akan



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.

terganggu sehingga aktivitas mikroba berjalan dengan normal dan proses pencernaan pakan akan optimal (Suharti dkk., 2018).

Menurut Muslim dkk. (2014) beberapa faktor yang memengaruhi pH cairan rumen, yaitu jumlah saliva yang masuk ke dalam rumen, aktivitas fermentasi atau produk fermentasi, dan proses pengolahan makanan sebelum diberikan kepada ternak (Suharti dkk., 2018). Saliva mengandung sejumlah natrium bikarbonat yang sangat penting menjaga pH dan berfungsi sebagai buffer terhadap *volatile fatty acid* (VFA) yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri (Suharti dkk., 2018).

Menurut Suharti dkk. (2018) waktu pengambilan cairan rumen juga berpengaruh terhadap nilai pH rumen karena adanya keragaman kondisi mikroba rumen dalam setiap waktu yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan/musim. Nilai pH rumen yang optimal menjadi salah satu indikator terjadinya degradasi pakan yang baik, karena pada pH tersebut mikroba penghasil enzim pencernaan serat kasar dapat hidup secara optimum dalam rumen (Adiwinarti *et al.*, 2023).

2.6. Amonia (NH₃) Cairan Rumen

NH₃ atau amonia merupakan senyawa yang didapatkan dari hasil proteolisis bahan pakan di dalam silo pada saat proses ensilase (Laksana dkk., 2015). Menurut Karmila dkk. (2020), amonia merupakan produk akhir dari kerusakan protein bahan pakan atau pakan yang diensilasekan oleh *Clostridia sp.* yang dilakukan oleh enzim protease menjadi asam amino kemudian menjadi amonia dan amina.

Konsentrasi amonia pada rumen merupakan tolak ukur terdapat degradasi dan sintesis protein dalam rumen (Ifani dkk., 2022). Dalam rumen, bahan pakan dapat lebih mudah didegradasi dan difermentasi jika tingkat pencernaan proteinnya tinggi, akibatnya kadar NH₃ yang dihasilkan meningkat (Wahyuni dkk., 2014). Menurut Weiner *et al.* (2017) amonia ideal yang dibutuhkan dalam rumen adalah 85-300 mg/l atau 6-21mM.

2.7. Total VFA Cairan Rumen

VFA adalah salah satu produk fermentasi karbohidrat dalam rumen (Muslimah dkk., 2020). Ifani dkk. (2022), menyatakan VFA atau asam lemak



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.

terbang merupakan produk fermentasi asal karbohidrat yang dijadikan sumber energi untuk ternak ruminan, VFA juga merupakan produk akhir dari proses fermentasi bahan pakan dalam rumen yang berasal dalam asam utama berupa propionat, asetat, butirir, isobutirat, valerat dan isovalerate.

Menurut McDonald *et al.* (2022), ada tiga tahap dalam proses terbentuknya VFA yang pertama, karbohidrat mengalami hidrolisis menjadi monosakarida, seperti glukosa, fruktosa dan pentosa. Tahap kedua dengan melakukan proses glikolisis, yaitu hasil dari produk dari tahap pertama akan mengalami pencernaan yang menghasilkan piruvat. Piruvat selanjutnya akan diubah menjadi VFA yang umumnya terdiri dari asetat, butirir, dan propionat. Menurut Li *et al.* (2023), proses pembentukan VFA berawal dari proses fermentasi karbohidrat di dalam rumen.

Ifani dkk. (2022), menyatakan nilai VFA yang baik dapat dipengaruhi oleh bahan pakan yang memiliki fermentabilitas karbohidrat yang tinggi, selain itu aktivitas mikroba yang baik juga mempengaruhi. Salah satu faktor tingginya kadar VFA disebabkan oleh banyaknya populasi bakteri dalam rumen untuk proses fermentasi (Muslim dkk., 2014).

Nisa dkk. (2017), menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya dari konsentrasi VFA antara lain bentuk fisik pakan, tipe jumlah karbohidrat yang mudah larut, pH rumen, pencernaan bahan pakan, pakan basal dan penambahan zat aditif kimia dalam pakan. Zahera dkk., (2020) menyatakan bahwa produksi optimum VFA untuk pertumbuhan mikroba rumen adalah 70 – 150 mM.



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

Pembuatan dan pemanenan silase dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pembuatan *pellet* dilakukan di Batang Batindih, Kecamatan Rumbio Jaya, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Uji pencernaan secara *in vitro* untuk mendapatkan data pH, NH₃ dan VFA dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University, Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup bahan untuk pembuatan dan pemanenan silase, pembuatan *pellet*, serta bahan untuk uji pH cairan rumen, uji NH₃ dan total VFA. Bahan untuk pembuatan *pellet* mencakup silase empulur batang kelapa sawit yang ditambahkan leguminosa dengan kadar air sekitar 10% dan molases.

Bahan untuk uji *in vitro* meliputi larutan McDougall pada suhu 39°C dengan pH 6,50-6,90 (pH diturunkan dengan gas CO₂), cairan rumen segar pada suhu 39°C, larutan pepsin HCl 0,20%, aquades, larutan HgCl₂ jenuh, larutan NaCO₃ jenuh, larutan H₂SO₄ 0,005 N, asam borat berindikator, larutan HCl 0,50 N, larutan H₂SO₄ 15%, larutan NaOH 0,50 N, dan larutan indikator PP (Phenol Phitalein 0,10%).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup peralatan untuk pembuatan dan pemanenan silase, serta pembuatan *pellet*. Alat yang digunakan termasuk *disc mill*, timbangan digital kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,05 kg, nampan, mesin *pelleter*, dan *handphone*.

Selain itu, peralatan untuk uji *in vitro* terdiri dari timbangan analitik, tabung kaca Pyrex berukuran 100 mL, tutup karet berventilasi, *shaker bath* dengan suhu 39-40°C, pipet serologi 25 mL, *sentrifuge*, gas CO₂, *vortex*, cawan porselin, pompa vakum, kertas saring Whatman No. 41, gegap, *desiccator*, oven 105°C, tangkur listrik, pipet otomatis 10-1000 µL, fin pipet 1 mL, mikroburet 10 mL, *stirrer*,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

alat destilasi, *erlenmeyer*, kompor gas, panci *press cooker*, *bulp*, pipet volumetrik 5 mL, pipet serologi 5 mL dan 1 mL, serta buret 50 mL dan *magnetic stirrer*.

Bahan pakan penyusun *pellet* dapat dilihat pada Tabel 3.1 sedangkan susunan bahan pakan perlakuan dan kandungan nutrisi *pellet* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Kandungan Bahan Pakan Penyusun *Pellet*

Kandungan Nutrisi	Silase Empulur Batang Sawit ^a	Daun Ubi Kayu ^c	Indigofera	Kalopo	Lamtoro	Dedak Padi
Bahan Kering	94,21	82,82	21,97 ^b	22,1 ^f	91,83 ^g	92,43 ^h
Bahan Organik	93,62	91,62	-	98,9 ^f	-	-
Protein Kasar	15,67	17,52	27,97 ^c	25,7 ^f	24,58 ^g	3,98 ^h
Serat Kasar	26,18	19,73	15,25 ^b	15,4 ^f	9,80 ^g	26,92 ^h
Lemak Kasar	1,10	6,42	6,14 ^b	2,71 ^f	4,90 ^g	3,98 ^h
BETN	50,57	54,33	46,39 ^g	55,1 ^f	51,15 ^g	49,66 ^h
NDF	60,66	37,28	54,24 ^b	-	-	-
ADF	42,56	35,33	44,69 ^b	-	-	-
Hemiselulosa	18,10	1,95	-	-	-	-
Selulosa	30,34	26,48	-	-	-	-
Lignin	11,65	4,50	-	-	-	-
Silika	-	-	-	-	-	-
Abu	-	-	-	1,64 ^f	9,56 ^g	13,94 ^h
Tannin	-	-	0,08 ^d	-	-	-
Saponin	-	-	0,41 ^d	-	-	-
Sulfur	-	0,42	-	-	-	-
Fosfor	-	0,39	-	-	-	-
Valin	-	0,45	-	-	-	-
Isoleusin	-	0,46	-	-	-	-
Leusin	-	0,63	-	-	-	-

Sumber: a: Febrina dkk. (2021), b: Hassen *et al.* (2007), c: Akbarillah dkk. (2008), d: Abdullah dan Suharlina (2010), e: Nurhaita dkk. (2010), f: Karisno (2023), g: Ali dkk. (2021), h: Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, UIN Suska Riau (2020)

Tabel 3.2. Susunan Ransum Perlakuan dan Kandungan Nutrisi *Pellet* (%)

	P1	P2	P3	P4
Susunan Pakan Perlakuan				
SEBS	45	45	45	45
Daun Ubi Kayu	20	13	13	13
Dedak Padi	35	28	27	27
Indigo	0	14	0	0
Lamtoro	0	0	15	0
Kalopo	0	0	0	14
Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrien <i>Pellet</i> (%) [*]				
PK	14,1	14,1	14,1	14,1
TDN	65,6	65,6	65,6	65,6

Keterangan: *: Dihitung berdasarkan Tabel 3.1 dan 3.2

3.3. Aca
ada
pen
seb

3.4. 3.4.

dita
dim
sela
3.4.

gri
di
saw
per
ben
3.4.
1
6
1
6

3.3. Aca
ada
pen
seb

3.4. 3.4.

dita
dim
sela
3.4.

gri
diu
saw
per
ben
3.4.
1
6
1
6

- 3.3. Aca
ada
pen
seb
- 3.4. 3.4.

dita
dim
sela
3.4.

gri
di
saw
per
ben
3.4.
1
6
1
6

3.4.1
3.4.2
3.4.3
3.4.4
3.4.5
3.4.6
3.4.7
3.4.8
3.4.9
3.4.10
3.4.11
3.4.12
3.4.13
3.4.14
3.4.15
3.4.16
3.4.17
3.4.18
3.4.19
3.4.20
3.4.21
3.4.22
3.4.23
3.4.24
3.4.25
3.4.26
3.4.27
3.4.28
3.4.29
3.4.30
3.4.31
3.4.32
3.4.33
3.4.34
3.4.35
3.4.36
3.4.37
3.4.38
3.4.39
3.4.40
3.4.41
3.4.42
3.4.43
3.4.44
3.4.45
3.4.46
3.4.47
3.4.48
3.4.49
3.4.50
3.4.51
3.4.52
3.4.53
3.4.54
3.4.55
3.4.56
3.4.57
3.4.58
3.4.59
3.4.60
3.4.61
3.4.62
3.4.63
3.4.64
3.4.65
3.4.66
3.4.67
3.4.68
3.4.69
3.4.70
3.4.71
3.4.72
3.4.73
3.4.74
3.4.75
3.4.76
3.4.77
3.4.78
3.4.79
3.4.80
3.4.81
3.4.82
3.4.83
3.4.84
3.4.85
3.4.86
3.4.87
3.4.88
3.4.89
3.4.90
3.4.91
3.4.92
3.4.93
3.4.94
3.4.95
3.4.96
3.4.97
3.4.98
3.4.99
3.4.100

3.4. ditata
dim
sela
3.4.
g
dim
saw
pr
ben
3.4
1
a
H
6
6

3.4. ditata
dim
sela
3.4.
g
dim
saw
pr
ben
3.4
1
a
H
6
6

3.4.1. **Statistik**

3.4.1. **Statistik**

3.4
1
University of Sultan Syarif Kasim Riau

University of Sultan Syarif Kasim Riau

- University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Pembuatan larutan McDoughal

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- Larutan McDougall dibuat sebanyak 6 L dengan cara memasukan 5 liter air destilasi ke dalam labu takar yang bervolume 6 L, lalu dimasukkan bahan-bahan dengan jumlah dan proporsi sebagai berikut: NaHCO_3 58,8 g, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 42,0 g, KCl 3,42 g, NaCl 2,82 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,72 g, dan CaCl_2 0,24 g, selanjutnya CaCl_2 ditambahkan paling akhir, setelah bahan lain melarut sempurna
 - Dicuci leher labu dengan air destilasi hingga permukaan air mencapai tanda tera
 - Dikocok campuran dengan gas CO_2 , perlahan-lahan dengan cara melewatkannya dengan tujuan menurunkan pH hingga mencapai pH 6,80
 - Dilakukan pengecekan pH dan hangatkan larutan sebanyak yang diperlukan hingga 37°C , jika perlu kocok kembali dengan CO_2 hingga pH 6,80
 - Penting diingat bahwa perlu menurunkan pH larutan terlebih dahulu sebelum larutan tersebut dihangatkan menjadi 37°C .

3. Pengambilan cairan rumen

- Disiapkan termos yang telah diisi dengan air panas sehingga mencapai suhu 39°C
- Diambil cairan rumen dari sapi berpistula, jika tidak ada maka dapat mengambil cairan rumen dari rumah pemotongan hewan
- Air panas dalam termos dibuang, kemudian diganti dengan cairan rumen yang diambil dari ternak, sebaiknya isi rumen diambil tanpa dilakukan pemerasan, sampai termos terisi penuh
- Termos yang berisi rumen tersebut dibawa ke laboratorium dengan segera
- Sesampainya di laboratorium, segera dilakukan pemberian gas CO_2

4. Fermentasi *pellet* berbasis empulur batang kelapa sawit yang ditambah

- Tabung fermentor yang telah diisi dengan 0,50 g sampel, ditambahkan 40 mL larutan McDougall
- Tabung dimasukan ke dalam shaker bath dengan suhu 39°C , kemudian diisi cairan rumen 10 mL, tabung dikocok dengan dialiri CO_2 selama 30 detik, cek pH (6,50-6,90) dan kemudian ditutup dengan karet berventilasi, dan difermentasi selama 4 jam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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.

- Setelah 4 jam, buka tutup karet tabung fermentor, teteskan 2-3 tetes HgCl_2 untuk membunuh mikroba
- Masukan tabung fermentor ke dalam centrifuge, lakukan centrifuge dengan kecepatan 5.000 rpm selama 15 menit, substrat akan terpisah menjadi endapan di bagian bawah dan supernatant yang bening berada di bagian atas
- Ambil supernatan untuk berbagai analisa berikut (NH_3 dan total VFA)
- Supernatan dimasukkan ke botol film, apabila tidak dilakukan analisis segera, sampel dapat disimpan di dalam freezer.

3.5. Peubah yang Diamati

3.5.1. Pengukuran pH pascainkubasi

Pengukuran pH cairan rumen dilakukan setelah inkubasi selesai. Nilai pH diukur dengan menggunakan pH meter Jenway model 3505 yang telah dikalibrasi dengan pH 7 dan pH 4 (Makkar *et al.*, 2016).

3.5.2. Pengukuran NH_3

Pengukuran konsentrasi amonia atau NH_3 pada rumen dilakukan dengan *Conway micro diffusion method* berdasarkan [GLP] General Laboratory Procedure (1969). Prosedur pengukuran amonia dimulai dengan pembuatan reagensia, meliputi pembuatan larutan penyangga McDougall's yang mempunyai komposisi yang sama dengan saliva rumen dan pembuatan cairan supernatant atau filtrat.

Amonia dianalisis dengan teknik mikrodifusi Conway dengan cara sebagai berikut:

- Disediakan cawan Conway dan penutupnya, lalu diolesi bibir dan tutupnya dengan vaselin.
- Pipet 1 ml cairan supernatan, masukkan ke dalam salah satu ruang sisi kiri cawan Conway, lalu dimiringkan dengan posisi sekat di bawah, kemudian 1 ml Na_2CO_3 jenuh masukkan ke ruang sisi kanan cawan Conway.
- Dimasukkan 1 ml asam borat berindikator merah metil dan brom kresol hijau sampai pH 5,20 ke dalam cawan kecil yang di tengah cawan Conway, kemudian ditutup rapat.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

4. Didatarkan cawan Conway dan digoyang hingga larutan Na_2CO_3 bercampur dengan cairan supernatan, biarkan selama 24 jam dalam suhu kamar.
5. Setelah 24 jam, cawan Conway dibuka, NH_3 yang diikat oleh asam borat dititrasi dengan H_2SO_4 0,005 N hingga warna berubah dari biru menjadi merah jingga.
6. Sebagai blanko digunakan supernatan asal cairan rumen yang diperlakukan sama.
7. Kandungan amonia dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi Amonia (mM)} = \frac{\text{mL H}_2\text{SO}_4 \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000}{\text{Berat Sampel} \times \% \text{BK Sampel}}$$

Keterangan:

ml H_2SO_4 : Titrasi H_2SO_4 , N H_2SO_4 : Normalitas H_2SO_4 , Faktor 1000: 1 L = 1000 ml, mM (Meli Mol): mgrek/L = mgrek/L x BM NH_3 = mg/L.

3.5.3. Pengukuran VFA

Konsentrasi yang terdapat pada VFA meliputi butirir, asetat, propionat, valerat, iso butirir dan iso valerat yang diukur dengan menggunakan alat kromatografi gas (GC 8A, Shimadzu Corp., Kyoto, Japan) dengan kolom berisi 10% SP-1200, 1% H_3PO_4 pada 80/100 Cromosorb WAW sebagaimana disebutkan oleh (Krisnawan dkk., 2015). Pengerjaan uji Total VFA akan dilakukan sebagai berikut:

1. Sebanyak 1,50 mL sampel dimasukkan ke dalam microtube dan dilakukan degredasi tingkat keasaman sampel hingga mencapai pH 3, tujuannya adalah untuk menstabilkan sampel yang diamati.
2. Sampel sebanyak 0,40 μL diinjeksikan ke dalam GC.
3. Kuantifikasi VFA dilakukan dengan cara membandingkan kurva yang dihasilkan dengan kurva standar eksternal, terdiri atas VFA yang telah diketahui konsentrasinya.
4. Satuan VFA yang diperoleh adalah dalam $\mu\text{mol/mL}$ atau mM.
5. Kandungan Total VFA didapatkan melalui penjumlahan masing-masing VFA penyusunnya.



Rumus pengukuran konsentrasi VFA menurut Goering & Van Soest, 1970) sebagai berikut:

$$\text{VFA (mM)} = \frac{\text{Area VFA Contoh} \times \text{Kandungan VFA Standar}}{\text{Area VFA Standar}}$$

3.6. Analisis Data

pH, NH_3 dan VFA dianalisis menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap menurut Petrie dan Watson (2013). Model linier rancangan acak lengkap sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i, ulangan ke- j

μ : Rataan umum

α_i : Pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

i : 1, 2, 3, dan 4 (perlakuan)

j : 1, 2, 3, dan 4 (ulangan)

Tabel analisis ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada

Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Analisis Ragam RAL

SK	Db	JK	KT	F_{hitung}	F_{Tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

Faktor Koreksi (FK)

$$= \frac{Y^2}{r}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

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

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

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

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$= JKT - JKP$$

Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$= JKP / dbP$$

Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$= JKG / dbG$$

F_{hitung}

$$= KTP / KTG$$



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan 14% indigofera dalam pembuatan *pellet* berbahan dasar silase empulur batang sawit dapat mempertahankan pH rumen tetap dalam keadaan normal, tetapi tidak dapat menurunkan amonia dan tidak dapat meningkatkan produksi total VFA.

5.2. Saran

Disarankan agar penelitian selanjutnya supaya dilakukan penelitian dengan jenis leguminosa yang lain dan dilanjutkan dengan uji *in vivo*, sehingga memperoleh respon nyata dari ternak.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR PUSTAKA

- Ampapon, T., K. Phesatcha, and M. Wanapat. 2019. Effects of Phytonutrients on Ruminal Fermentation, Digestibility, and Microorganisms in Swamp Buffaloes. *Animals*, 9(9): 671.
- Argadyasto, D., Retnani. Y, dan Diapari. D. 2015. Pengolahan daun lamtoro secara fisik dengan bentuk mash, *pellet* dan wafer terhadap performa domba. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*, 102(1): 19–26.
- Amelia, N dan Sudirman, A. 2021. Pengolahan Limbah Kulit Kakao dan Daun Lamtoro Menjadi Pakan Ikan dengan Metode Fermentasi Menggunakan *Aspergillus Niger* (Doctoral Dissertation, Fti).
- Adiwinarti, R., Rianto. E., Purbowati. E., Restitrisnani. V, and Purnomoadi. A. 2023. Comparative feed management system in sheep fed different physical forms of ration containing *Ipomoea aquatica* on the performance, rumen characteristics, and chewing activity. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 10(4): 677.
- Bahri, S., M. Mukhtar, dan N.K. Laya. 2022. Kecernaan *In Vitro* Silase Pakan Komplit Menggunakan Jerami Jagung Organik dan Anorganik. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(1): 84-95.
- Basri., Nurhaedah, dan Fitriani. 2019. Kandungan kalsium (C) dan fosfor (P) silase kombinasi jerami padi dan daun lamtoro sebagai pakan ternak ruminansia. *Bionature*, 20(1): 21–26.
- Carroll, A.L., K.K. Buse., J.D. Stypinski., C.J.R. Jenkins, and P.J. Kononoff. 2023. Examining Feed Preference of Different *Pellet* Formulations for Application to Automated Milking Systems. *JDS Communications*, 4(3):191-195.
- Chauzaemi, S dan Pranata. R. 2020. Nilai Kecernaan *In Vitro* Pakan Lengkap Berbasis Kulit Kopi (*Coffea sp.*) Menggunakan Penambahan Daun Tanaman Leguminosa. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2):48-54.
- Dryden, G.M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. CABI Press. England.
- Febriana, D., L. O. Hardiyanto., R. Febriyanti., Sadarman., N. Qomariyah.,T. Wahyono., D. N. Adli, dan Rahman. 2022. Evaluasi Kandungan Nutrisi dan Kualitas Fisik Silase Pelepah Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal ilmu dan teknologi peternakan tropis*, 9(3): 605-612.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Febriana, D., Sadarman, I. Mirdhayati., T. Adelina., T. Hidayat., A. A. Hafid., N. Qomariyah, and R. Pazla. 2024. Effect of Microbial Growth Precursor Supplementation on Chemical Composition and Fermentation Characteristics of Palm Stem Pith Silage. *Journal of Animal and Feed Science. Journal Animal and Feed Sciences*, 34(1):98-112
- General Laboratory Procedure [GLP]. 1969. Department of Dairy Science. University of Wisconsin. Madison.
- Goering, H.K and P.J. Van Soest. 1970 Forage Fiber Analysis (Apparatus Reagents, Procedures and Some Applications). Agriculture Handbook. United States Department of Agriculture, Washington DC.
- Hafsa, S.H.A and A.A. Hassan. 2021. Partial berseem hay replacement by *Panicum maximum* grass on caecal fermentation activity, performance, and carcass characteristics of growing rabbits. *Livestock Science*, Vol(250):104593, ISSN 1871-1413, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104593>.
- Hapsari, N. S., Harjanti. D. W, dan Muktiani. A. 2018. Fermentabilitas pakan dengan imbuhan ekstrak daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) pada sapi perah secara *in vitro*. *Jurnal agripet*, 18(1): 1-9.
- Herni, Nurfaida., Puspitasari. I, dan Farid, M. 2022. Performa Sapi Pasundan dengan Suplementasi Wafer Pakan Daun Lamtoro. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 4(1): 16–21.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumpun Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Jurnal Agripet*, 14 (1).
- Hynd, P.I. 2019. *Animal Nutrition from Theory to Practice*. CABI Publisher Amerika Serikat.
- Hedayatullah, Md and P. Zaman. 2019. *Forage Crops of The World Volume II: Minor Forage Crops*. Apple Academic Press. Canada.
- Hasan, S. 2019. *Hijauan Pakan Tropis*. IPB Press. Bogor.
- Hoy, C. P. E., Hartati. E, dan Lestari. G. A. Y. 2023. Pengaruh silase pakan komplit berbasis sorgum clitoria ternatea dengan penambahan berbagai level konsentrat mengandung ZnSO₄ dan ZnCu isoleusin terhadap fermentasi rumen *in vitro*. *Animal Agricultura*, 1(2):79-89.
- Idni, M., A. A. Gunawan, dan A. P. Nugroho. 2022. Kadar Total VFA Dan N-NH₃ pada Pakan Ruminansia dengan Penggunaan Leguminosa Pohon

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

yang Berbeda sebagai Sumber Protein secara *In vitro*. *Journal of Animal Science and Technology*, 4(3): 325

Ilham, F dan Muhammad. M. 2018. Perbaikan Manajemen Pemeliharaan Dalam Rangka Mendukung Pembibitan Kambing Kacang Bagi Warga di Kecamatan Bone Pantai Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)*, 3 (2):143-156

Intasit, R., B. Cheirsilp., Y. Louhasakul, and N. Thongchul. 2023. Enhanced Biovalorization of Palm Biomass Wastes as Biodiesel Feedstocks Through Integrated Solid-State and Submerged Fermentations by Fungal Co-Cultures. *Bioresource Technology*, 380(1): 129105.

Islamiyati, R., Hasan. S., Rusdy. M., Nomp. S., Nohong. B., Lahay. N., Asriany. A., Syamsu. J., Rinduwati. Mujnisa. A., Doma. J., Latief. M, dan Indrawirawan. 2023. Teknologi Pakan Komplit dan Pemanfaatan Leguminosa sebagai Konsentrat Hijau di Kecamatan Bontonmpo Kabupaten Gowa. *Jurnal Pengabdian Inovasi dan Teknologi kepada Masyarakat*, 3(1): 1-10.

Jayanegara, A., H.P.S. Makkar, and K. Becker. 2015. Addition of purified tanin sources and polyethylene glycol treatment on methane emission and rumen fermentation *in vitro*. *Media Peternakan*, 38(1): 57-63.

Krisnawan, A.H., B. Ryanto., R. Devi, dan S. Weilinten. 2017. Potensi Antioksidan Ekstrak Kulit dan Perasan Daging Buah Lemon (Citrus lemon) Lokal dan Impor. *Prosiding. Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ*.

Jena, K., M. K. Kleden, dan I. Benu. 2020. Kecernaan nutrisi dan parameter rumen pakan konsentrat yang mengandung tepung daun kersen sebagai pengganti jagung secara *in vitro*. *J. Nukleus Peternakan*, 7 (2): 118 – 129.

Karmila, Y., Yatno., Suparjo, dan R. Murni. 2020. Karakteristik sifat kimia dan mikrobiologi silase ampas tahu menggunakan tapioka sebagai akselerator. *Stock Peternakan*, 2(1): 11-15

Kayadoe, M., Sinaga. S., Rochana. A, and Tanuwiria, U. H. 2020. Study of the Physical Quality of Pelet Ration as an Effort to Modify Rations for Common Spotted Cuscus. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*.

Leksana, A.F., R. Hidayat, dan A. Budiman. 2015. Pengaruh penambahan nitrogen dan sulfur pada ensilase jerami jagung terhadap NH₃ dan VFA rumen sapi potong *in vitro*. *Students e-Journal*, 4(4): 1-5.

Leo, S., Maranatha. G, dan Oematan. G. 2023. Pengaruh level substitusi rumput (bothriochola pertusa) dengan kangkung terhadap pH, konsentrasi VFA dan amonia cairan rumen ternak kambing kacang. *Animal Agricultura*, 1(1):13-23.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Li, F., S. Usman., W. Huang., M. Jia., Z.A. Kharazian., T. Ran., F. Li., Z. Ding, and X. Guo. 2023. Effects of inoculating feruloyl esterase producing *Lactiplantibacillus plantarum* A1 on ensiling characteristics, *in vitro* ruminal fermentation, and microbiota of alfalfa silage. *J Animal Sci Biotechnol*, 14(43): 1-17.

Langsibo, A. M., Jalaludin. J, dan Nikolaus. T. T. 2024. Pengaruh Pemberian Konsentrat yang Mengandung Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Afkir Terfermentasi Terhadap Konsentrasi Amonia, pH dan VFA Rumen Sapi Bali Betina Muda yang diberi Pakan Dasar Silase Rumput Kume atau Fodder Jagung. *Animal Agricultura*, 2(2):742-752.

Liu, Y., Sun. G., Li. J., Cheng. P., Song. Q., Lv. W, and Wang. C. 2024. Starter molds and multi-enzyme catalysis in koji fermentation of soy sauce brewing: A review. *Food Research International*. 184. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.052273>.

Makkar, H.P.S., I. Strnad, and J. Mittendorfer. 2016. Proficiency testing of feed constituents: a comparative evaluation of european and developing country laboratories and its implications for animal production. *J. Agric*, 64 (41): 7679-7687.

Mayulu, H. 2023. *Teknologi Pakan Ruminansia*. PT. Raja Grafindo Persada-Rajawali Pers. Depok.

McDonald, P, Edwards. R.A., Greenhalgh. J.F.D., Morgan. C.A., Sinclair. L.A, and Wilkinson. R.G. 2011. *Animal Nutrition*. 7th Ed. Pearson Education. Harlow.

McDonald, P., R. Edwards., J. Greenhalgh., C. Morgan., L. Sinclair, and R. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition*, 8th Edn. Pearson Ltd. Singapore.

Muslim, G., J. E. Sihombing., S. Fauziah., A. Abrar, dan A. Fariani. 2014. Aktivitas Proporsi Berbagai Cairan Rumen dalam Mengatasi Tannin dengan Teknik *In Vitro*. *Jurnal Peternakan Sriwijay*, ISSN 2303-1093.3(1):25-36.

Muslimah, A.P., Ririn Istiwati, Atun Budiman, Budi Ayuningsih, dan Iman Hernaman. 2020. Kajian *in vitro* ransum sapi potong yang mengandung bungkil tengkawang terhadap fermentabilitas dan pencernaan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(1): 21 – 26

Nasution, R.R. 2022. Evaluasi Kandungan Nutrisi Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda. *Skripsi*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Nisa, D., J. Achmadi, and F. Wahyono. 2017. Degradabilitas bahan organik dan produksi total Volatile Fatty Acids (VFA) Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam rumen secara *in vitro*. *J. Ilmu Ilmu Peternakan*, 27 (1): 12 – 17.

Noersidiq, A., Y. Marlida., M. Zain., A. Kasim., F. Agustin, dan N. Huda. 2020. The Effect of Urea Levels on *In-Vitro* Digestibility and Rumen Fermentation Characteristic of Ammoniated Oil Palm Trunk. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 10(3): 1258-1262.

Noersidiq, A., Y. Marlida., M. Zain., M. Kasim, and F. Agustin. 2018a. The Effect of Bioprocess Technology in Oil Palm Trunk on Chemical Composition and *In Vitro* Fermentation Characteristics. *Asian Jr. of Microbiol Biotech. Env. Sc.* 20 (October Suppl) : S102-S108.

Noersidiq, N., Y. Marlida., M. Zain., A. Kasim., F. Agustin., F. Adzitey, and N. Huda. 2018b. The Roles of Ammoniation, Direct Fed Microbials (DFM), and Cobalt (Co) in the Creation of Complete Cattle Feed Based from Oil Palm Trunk. *Journal of Agrobiotechnology*, 9(2):92-107.

Nuraini, D. M., Sunarto. S., Widyas. N., Pramono. A, dan Prastowo, S. 2020. Peningkatan kapasitas tata laksana kesehatan ternak sapi potong di Pelemrejo, Andong, Boyolali. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(2):102-108.

Osman, N.S and N. Sapawe. 2019a. Petz Munchez-Sunflower Shell Waste-Based Animal Feed Pellet. *Materials Today: Proceedings*, 19(4): 1771-1776.

Osman, N.S., I.A.M. Khamil, and N. Sapawe. 2019b. Proximate Analysis of Animal Feed Pellet Formulated from Sunflower Shell Waste. *Materials Today: Proceedings*, 19(4): 1796-1802.

Pazla, R., M. Zain., Y. Marta, dan L. S. Sucitra. 2023. *Leguminosa Sebagai Pakan Ternak Ruminansia*. C.V Adanu Abimata. Kabupaten Indramayu.

Petrie, A and P. Watson. 2013. *Statistics for Veterinary and Animal Science*. John Wiley and Sons, Ltd. London.

Porti, M. 2017. Pengaruh Level Perekat dalam Membuat Pelet Berbasis Empulur Batang Kelapa Sawit Fermentasi terhadap Kualitas Fisik. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Purnama, P.P. 2018. Perbandingan karakteristik fisik silase rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) yang diinokulasi dengan EM-4, cairan rumen dan air cucian beras. *Skripsi*. Program Studi Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.



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.

- Puspita, D., M. Sihombing, dan M. M. Seilatuw. 2018. Pemanfaatan legum lokal dari Pulau Timor, Nusa Tenggara Timur (NTT) dalam pembuatan food bar sebagai diversifikasi pangan. In *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi*, 1(1):3-5.
- Ray, D., Oematan. G., Amalo. D, dan Benu, I. 2023. Pengaruh Substitusi Silase Rumput Kume dengan Fodder Jagung Hidroponik Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Karbohidrat, Konsentrasi Volatile Fatty Acid dan Kadar Glukosa Darah Kambing Kacang Jantan. *Animal Agricultura*, 1(1):24–35. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v1i1.3>
- Rada, V., Lichovnikova. M, dan Safarik. I. 2017. The effect of soybean meal replacement with raw full-fat soybean in diets for broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1): 112–117.
- Rudi. 2017. Kinetika Degradasi Bahan Kering Beberapa Bahan Pakan Ruminansia Serta Korelasinya dengan Kecernaan Nutrien secara *In Vitro*. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, R. I., A. Subrata, dan J. Achmadi. 2018. Fermentasi ruminal *in vitro* pada pakan berbasis jerami padi amoniasi dengan suplementasi tepung pisang dan molasses. *J. Peternakan Indonesia*, 20 (3): 166 – 174.
- Rira, M., Morgavi. D.P., Popova. M., Maxin. G, dan Doreau M. 2022. Microbial colonisation of tannin-rich tropical plants: Inter play between degradability, methane production and tannin disappearance in the rumen. *Animal*, Aug;16(8):100589.
- Sadarman., D. Febrina., S. T. Rinaldi., Hendri., M. I. Ilyazar., Weno., A. Alfian., R. A. Nurfitriani., N.Qomariyah., A. Sukmara., E. Koswara., T. R. Prihambodo., Gholib, and A. F. M. Azmi. 2023. The Quality of Organic Waste Market Ensiled Using Rejected Commercial Syrup as An Alternative Ruminant Livestock Feed. *Animal Production*, 25 (3): 186-198.
- Sadarman., M. Ridla., Nahrowi., R. Ridwan, and A. Jayanegara. 2020. Evaluation of Ensiled Soy Sauce by-product Combined with Several Additives as an Animal Feed. *Veterinary World* 13(5): 940-946.
- Samy, P.M.A., A. Ramasamy., V. Chinnusamy, and B.S. Kumar. 2023. *Legumes: Physiology and Molecular Biology of Abiotic Stress Tolerance*. Springer Nature. London.
- Sparingga, N. E. 2019. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Fisik (Kadar Air, Tekstur dan Daya Tahan Bentur) Pelet Ransum Komplit Berbasis Empelur Batang Kelapa Sawit Fermentasi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Siregar, R. 2017. Pengaruh Peningkatan Level Penggunaan Empulur Batang Kelapa Sawit Fermentasi dalam Ransum terhadap Kecernaan BK, BO dan PK secara *In-Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Padang.
- Suharti, S., Alliyah. D.N, dan Suryahadi. 2018. Karakteristik fermentasi rumen *in vitro* dengan penambahan sabun kalsium minyak nabati pada buffer yang berbeda. *J. Ilmu Nutrisi Teknol Pakan*. 16(3): 56 – 64.
- Samiahadi, A dan Acar. R. 2019. O 136. Forage Crops In Acid Soils Of Indonesia. *Prosiding*. ISESER.Turkey
- Susanto. 2020. *Teknik Pembuatan Silase untuk Ternak Ruminansia*. http://kalsel.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=907:administrator&catid=14:alsin&Itemid=43. Diakses tanggal 24 Desember 2024.
- Susilawati, I., Indriani. N. P., Khairani, L., dan Tanuwiria, U. H. 2019. Increase nutritional content and *in vitro* digestibility of forage legumes by adding molybdenum with foliar spray methods. *Legume Research*. 42(4): 543–546.
- Sanjani, A., Oktaviana. D, dan Ningtyas, N.S.I. 2022. Identifikasi Kandungan Tannin dan Saponin Hijauan Pakan Sapi Potong di Desa Senayan Kabupaten Sumbawa Barat. *Jurnal Sangkareang Mataram*. 9(2): 28-33.
- Taopan R. 2018. Kecernaan Bahan Kering, Baahan Organik, Kadar VFA, dan NH3 secara *in vitro* Silase Campuran Batang Pisang dengan Daun Kelor dengan Rasio yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Talley, J. M. A., and R. A. Terry. 1963. A Two-Stage Technique for the *In Vitro* Digestion of Forage Crop. *Journal of British Grassland*, 18(1): 104-111.
- Tillman, N.S., M.K. Jones, and W.J. Pacheco. 2020. Influence of Feed Ingredients, Conditioning Temperature, and A Dacitic Tuff Breccia (AZOMITE) on Pellet Production Rate and Pellet Quality. *Journal of Applied Poultry Research*, 29(1):162-170.
- Wahyuni, I. M.D., A. Muktiani, dan M. Christiyanto. 2014. Penentuan dosis tanin dan saponin untuk defaunasi dan peningkatan fermentabilitas pakan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 3(3) : 23-27.
- Wanapat, M., B. Viennasay., M. Matra., P. Totakul., B. Phesatcha, and T. Ampapon. 2021. Supplementation of Fruit Peel Pellet Containing Phytonutrients to Manipulate Rumen pH, Fermentation Efficiency, Nutrients Digestibility and Microbial Protein Synthesis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101, 4543–4550.



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.

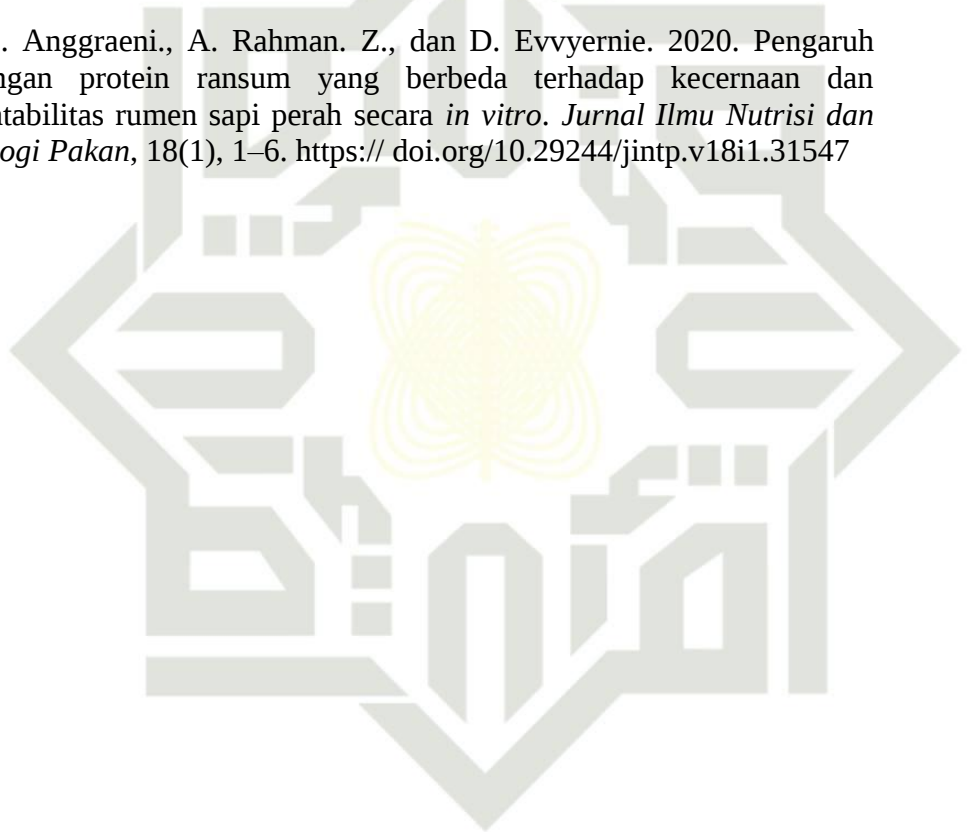
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Winarto., N. Irwani, dan Kaffi. S.S. 2014. Optimasi Pembuatan *Pellet* Rumput Gajah (*Pennisetum purpurium*) sebagai Peluang Ekspor untuk Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal ilmiah teknik pertanian*, 6(2): 71-142.

Weiner, I.D. and Verlander. J.W. 2017. Ammonia trans porters and their role in acid-base balance. *Physiol. Rev*, 97(2): 465–494.

Yuniarti, E., K.R.G. Alhuur., S. Sinaga, dan I.Y. Asmara. 2023. Pelatihan Pembuatan *Pellet* Berbahan Konsentrat sebagai Potensi Pakan Ternak Domba di Kelompok Peternak Mega Mulya *Farm*, Desa Cintaratu, Parigi Pangandaran. *Media Kontak Tani Ternak*, 5(1): 7-11.

Zahera, R., D. Anggraeni., A. Rahman. Z., dan D. Evvyernie. 2020. Pengaruh kandungan protein ransum yang berbeda terhadap pencernaan dan fermentabilitas rumen sapi perah secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 18(1), 1–6. [https:// doi.org/10.29244/jintp.v18i1.31547](https://doi.org/10.29244/jintp.v18i1.31547)



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Data Penelitian

		N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PH	1	4	6,85	0,01	6,84	6,86
	2	4	6,85	0,00	6,85	6,86
	3	4	6,85	0,01	6,84	6,88
	4	4	6,85	0,03	6,82	6,88
	Total	16	6,85	0,01	6,82	6,88
Amonia	1	4	11,7	0,45	11,2	12,3
	2	4	14,3	0,10	14,2	14,4
	3	4	13,1	0,26	12,7	13,3
	4	4	12,3	0,17	12,1	12,5
	Total	26	12,8	1,01	11,2	14,4
VEA	1	4	137	1,63	135	139
	2	4	133	2,62	129	135
	3	4	139	7,42	132	149
	4	4	147	5,48	141	154
	Total	16	139	6,891	129	154

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 2. Uji Anova

	Parameter	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Interpretasi
pH	Between Groups	0,000	3	0,000	0,032	0,992	P>0,05
	Within Groups	0,003	12	0,000			
	Total	0,003	15				
Amonia	Between Groups	14,422	3	4,807	61,863	0,000	P<0,01
	Within Groups	0,933	12	0,078			
	Total	15,354	15				
VFA	Between Groups	428,688	3	142,896	6,043	0,009	P<0,01
	Within Groups	283,750	12	23,646			
	Total	712,438	15				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 3. Uji DMRT 5%

1. pH Cairan Rumen Pascainkubasi

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05	
		1	
P1	4	6,89	
P2	4	6,85	
P3	4	6,89	
P4	4	0,85	
Sig.		0,84	

2. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen Pascainkubasi

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05				Superskrip
		1	2	3	4	
P1	4	11,7	12,3			a
P2	4				14,3	d
P3	4			13,1		c
P4	4					b
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

3. Konsentrasi Total VFA Cairan Rumen Pascainkubasi

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05		Superskrip
		1	2	
P1	4	137		a
P2	4	133		a
P3	4	139		a
P4	4		147	b
Sig.		0.137	1.000	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

a. Pembuatan dan Pemanenan Silase

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Pengumpulan Limbah EBS



Pencacahan Limbah EBS

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.



Penambahan Bahan Aditif



Pengadukan Bahan-Bahan

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.



Pemadatan Bahan Didalam Silo Dan Disimpan Selama 14 Hari



Pemanenan Silase

b. Pembuatan *Pellet*

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.



Pengumpulan Leguminosa



Pengeringan Leguminosa

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.



Pengeringan Daun Ubi Kayu



Pengeringan SEBS

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.



Penepungan SEBS



Penepungan Leguminosa

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.



Tepung SEBS



Dedak Padi Halus

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.



Tepung Indigofera



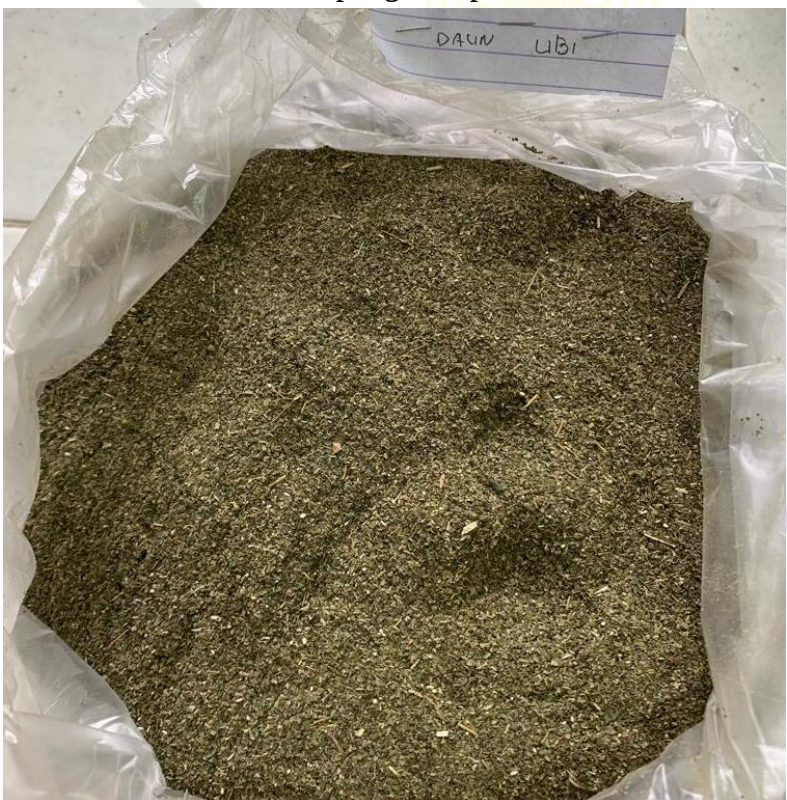
Tepung Lamtoro

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.



Tepung Kalopo



Tepung Daun Ubi Kayu

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.



Penambahan Daun Ubi Kayu



Penambahan Dedak Padi

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.



Penambahan Indigofera pada p2



Penambahan Lamtoro pada p3

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.



Penambahan Kalopo Pada P4



Pemberian Perekat

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.



Pengadukan



Pembuatan *Pellet*

© Hak cipta milik 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.



Pellet Empulur Batang Sawit



Pelaksanaan Uji In Vitro