



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

**KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN PENGGUNAAN SIRUP
KOMERSIAL PADA SILASE KONSENTRAT
UNTUK DOMBA PEDAGING**



OLEH :

**RIFQI ADITYA UTAMA
12180113935**

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

**KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN PENGGUNAAN SIRUP
KOMERSIAL PADA SILASE KONSENTRAT
UNTUK DOMBA PEDAGING**



OLEH :

**RIFQI ADITYA UTAMA
12180113935**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Peternakan**

**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.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Kajian Fermentabilitas Rumen Penggunaan Sirup Komersial pada Silase Konsentrat untuk Domba Pedaging

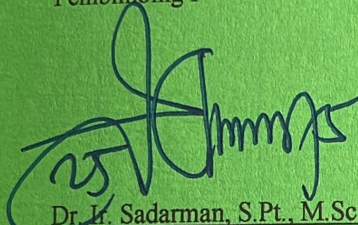
Nama : Rifqi Aditya Utama

NIM : 12180113935

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diujikan pada tanggal 10 Juli 2025

Pembimbing I

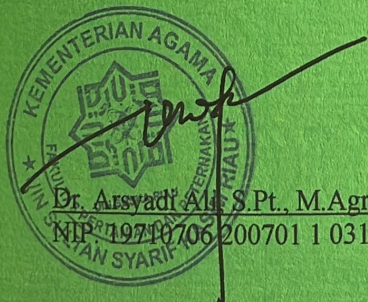

Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., IPM
NIP. 19751205 202521 1 006

Pembimbing II

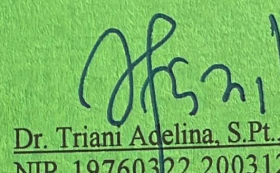

Endah Purnamasari, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP. 19790406 200710 2 004

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan


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

Ketua,
Program Studi Peternakan


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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

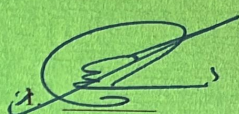
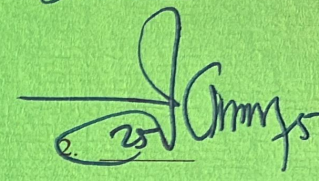
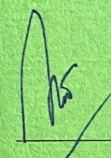
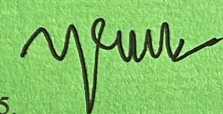
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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.

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 10 Juli 2025

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Tahrir Aulawi, S.pt., M.Si	Ketua	
2.	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M	Sekretaris	
3.	Endah Purnamasari, S.Pt., M.Si., Ph.D	Anggota	3. 
4.	Prof. Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Prof. Dr. Hj. Yendraliza, S.Pt., M.P	Anggota	5. 



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 : Rifqi Aditya Utama
 NIM : 12180113935
 Tempat/Tgl. Lahir : Peranap/20-03-2004
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Program Studi : Peternakan
 Judul skripsi : Kajian Fermentabilitas Rumen Penggunaan Sirup Komersial pada Silase Konsentrat untuk Domba Pedaging

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, 10 Juli 2025
 Yang membuat pernyataan,



Rifqi Aditya Utama
 NIM. 12180113935



RIWAYAT HIDUP

Rifqi Aditya Utama dilahirkan di Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau, pada tanggal 20 Maret 2004, anak pertama dari dua bersaudara. Penulis merupakan anak dari pasangan Ayahanda Khoirul Saleh, S.Pd dan Ibunda Musneni, S.Pd.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 013 Kebun Cina Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau, dan menyelesaikannya pada tahun 2015. Selanjutnya, penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan pertama di MTs Miftahul Jannah Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau, yang diselesaikan pada tahun 2018. Pendidikan tingkat menengah atas ditempuh di SMA Negeri 01 Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau, mulai tahun 2018 hingga lulus pada tahun 2021. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, melalui jalur Mandiri.

Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Serambi *Milk* Kota Padang Panjang, Provinsi Sumatera Barat, pada Juli hingga Agustus 2023. Pada tahun 2024, penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Simpang Kalayang, Kecamatan Kalayang, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Selanjutnya, penelitian dilakukan pada Oktober hingga November 2024 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, serta di Laboratorium Ternak Perah, Fakultas Peternakan, IPB *University* Bogor. Penelitian tersebut berjudul Kajian Fermentabilitas Rumen Penggunaan Sirup Komersial pada Silase Konsentrat untuk Domba Pedaging.

Pada tanggal 10 Juli 2025, penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang munaqosah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri 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.

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 **“Kajian Fermentabilitas Rumen Penggunaan Sirup Komersial pada Silase Konsentrat untuk Domba Pedaging”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Khoirul Saleh, S.Pd dan Ibunda Musneni, S.Pd, adik saya Razan Aldrich Althaf serta keluarga besar yang telah memberikan do'a, materi, dan moril selama ini.
2. Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Prof. Dr. Hj. Leny Novianti, M.S., S.E., M.Si., Ak., C.A.
3. Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
4. Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P.
5. Bapak Assoc. Prof. Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Endah Purnamasari, S.Pt., M.Si., Ph.D selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Prof. Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P dan Prof. Dr. Hj. Yendraliza, S.Pt., M.P selaku penguji I dan penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dianggap 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.

8. Seluruh dosen, karyawan, dan sivitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
9. Buat teman-teman angkatan 2021, Kelas D serta kawan-kawan kelas A, B, dan C yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi penulis melalui semangat kebersamaan.
10. Teman-teman satu tim penelitian, yaitu Randi Kurniawan, Tito Vinota, Rizki Eko Budianto, Habib Khoiri Amri, M. Abdul Latif, Fitra Prawira, Kevin, Widyan, yang telah bersedia berjuang bersama dari awal penelitian hingga tahap akhir. Semoga kerja keras dan kebersamaan ini memberikan manfaat yang besar.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan semua pihak. Semoga Allah *Subhana Wa Ta'ala* melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, 10 Juli 2025

Rifqi Aditya Utama

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

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas limpahan kesehatan dan keselamatan sehingga penulisan skripsi ini, berjudul **“Kajian Fermentabilitas Rumen Penggunaan Sirup Komersial pada Silase Konsentrat untuk Domba Pedaging”** dapat diselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Besar Muhammad *Shallallahu Alaihi Wassalam*, yang membawa cahaya petunjuk dan keteladanan dalam setiap perbuatan mulia. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan.

Penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada Bapak Assoc. Prof. Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M, selaku pembimbing I, dan Ibu Endah Purnamasari, S.Pt., M.Si., Ph.D., selaku pembimbing II, atas segala bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan hingga terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam proses penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga segala kebaikan mendapat balasan dari Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.

Penulis menyambut dengan terbuka kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini, dan berharap agar karya ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua serta menjadi referensi yang bermanfaat dalam penelitian-penelitian berikutnya di bidang terkait.

Pekanbaru, 10 Juli 2025

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.

KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN PENGGUNAAN SIRUP KOMERSIAL AFKIR PADA SILASE KONSENTRAT UNTUK DOMBA PEDAGING

Rifqi Aditya Utama (12180113935)

Di bawah bimbingan Sadarman dan Endah Purnamasari

INTISARI

Sirup Komersial Afkir (SKA) merupakan limbah cair manis yang masih mengandung gula sederhana dalam jumlah tinggi. Potensi kandungan energinya menjadikan bahan ini layak dipertimbangkan sebagai aditif alternatif dalam proses ensilase pakan ternak. Kandungan gula sederhana SKA yang tinggi dapat mendorong aktivitas fermentatif mikroba rumen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai level sirup komersial afkir dalam silase konsentrat terhadap karakteristik fermentasi rumen secara *in vitro*. Perlakuan terdiri dari lima level yaitu 0%, 1,50%, 3%, 4,50%, dan 6%, menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Parameter yang diamati mencakup pH, kadar amonia, dan total asam lemak volatil (VFA) setelah inkubasi. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan level sirup secara signifikan menurunkan pH rumen ($P < 0,01$), serta meningkatkan kadar amonia dan VFA total ($P < 0,01$). Penambahan sirup pada level 4,50% memberikan respon fermentatif terbaik, ditandai dengan keseimbangan pH dan peningkatan VFA yang tinggi. Oleh karena itu, sirup komersial afkir dapat dimanfaatkan sebagai bahan aditif potensial dalam silase konsentrat untuk mendukung kualitas pakan domba yang lebih baik.

Kata kunci: Fermentabilitas, konsentrat, rumen, silase, sirup afkir

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.

**STUDY ON RUMEN FERMENTABILITY OF CONCENTRATE SILAGE
USING EXPIRED COMMERCIAL SYRUP FOR SHEEP**

Rifqi Aditya Utama (12180113935)

Under the supervision of Sadarman and Endah Purnamasari

ABSTRACT

Expired commercial syrup is a sugary liquid waste product that still retains a high concentration of simple carbohydrates. Due to its residual energy content, it presents potential as an alternative additive for improving silage quality in livestock feed formulations. The high level of simple sugars in expired commercial syrup can enhance the fermentative activity of rumen microbes. This study aimed to evaluate the effect of various inclusion levels of discarded commercial syrup in concentrate silage on in vitro rumen fermentability in fattening sheep. The treatments included five levels of syrup addition: 0%, 1.50%, 3%, 4.50%, and 6%, arranged in a Completely Randomized Design and analyzed using ANOVA followed by a DMRT at a 5% significance level. Observed variables included ruminal pH, ammonia concentration, and total volatile fatty acids (VFA) after incubation. Results indicated that increasing levels of syrup significantly reduced ruminal pH ($P < 0.01$) while increasing ammonia ($9,06 \pm 0,51$ - $10,8 \pm 0,40$ mM) and total VFA concentrations ($P < 0.01$). The 4.50% inclusion level yielded the most favorable fermentation outcomes, maintaining stable pH ($6,97 \pm 0,01$ - $6,87 \pm 0,01$) and enhancing VFA production ($71,5 \pm 10,4$ - $123 \pm 10,2$ mM). Therefore, discarded commercial syrup shows potential as a silage additive to improve the nutritional quality of concentrate feed for fattening sheep.

Keywords: Concentrate, in vitro, fermentability, rejected syrup, rumen, silage

DAFTAR ISI

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.

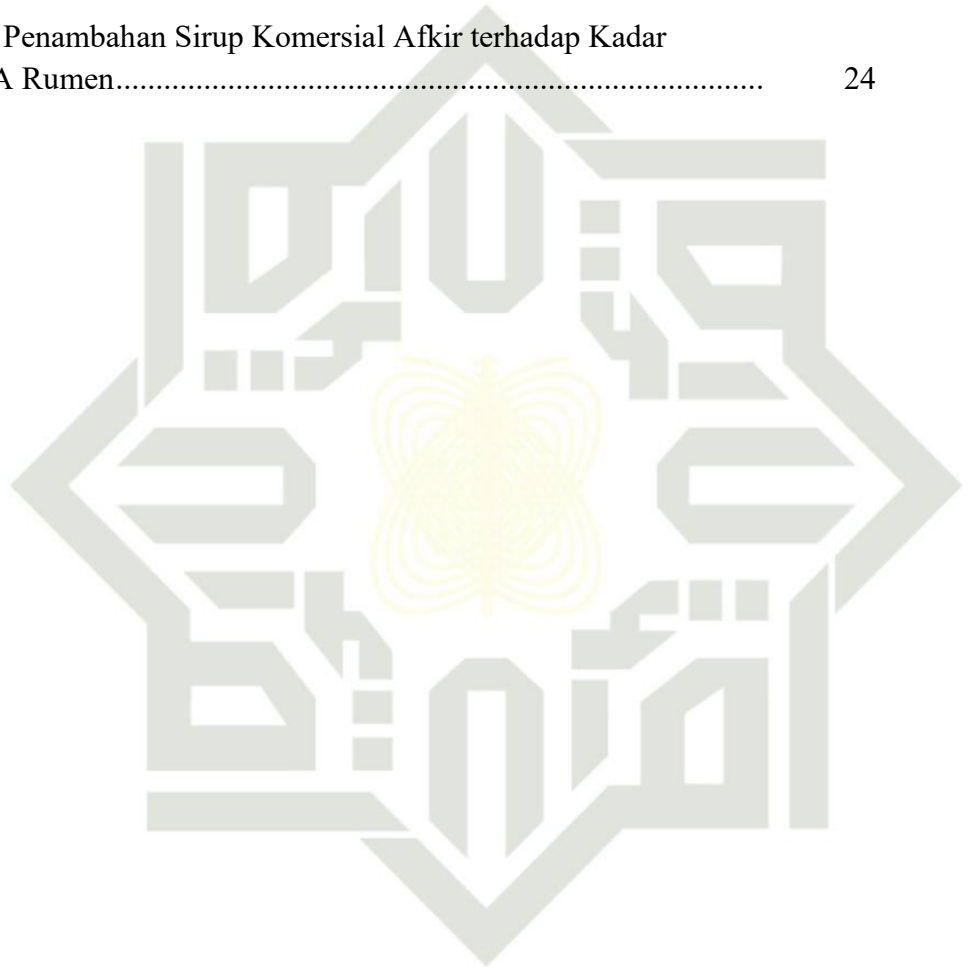
	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Fermentabilitas Rumen	4
2.2. Sirup Komersial sebagai Sumber Glukosa	5
2.3. Silase Konsentrat	7
2.4. Pemberian Pakan pada Domba Pedaging	9
2.5. Interaksi Bahan Pakan dengan Fermentasi Rumen.....	10
III. MATERI DAN METODE.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Bahan dan Alat.....	12
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5. Peubah yang Diamati	17
3.6. Analisis Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. pH Rumen Pascainkubasi	20
4.2. Kadar Amonia Rumen Pascainkubasi.....	22
4.3. Kadar Total VFA Rumen Pascainkubasi	23
V. PENUTUP.....	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Pengaruh Penambahan Sirup Komersial Afkir terhadap pH Rumen	20
4.2. Pengaruh Penambahan Sirup Komersial Afkir terhadap Kadar Amonia Rumen	22
4.3. Pengaruh Penambahan Sirup Komersial Afkir terhadap Kadar Total VFA Rumen.....	24

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.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lambung Ruminansia	4
2. Sirup Komersial Afkir	6
3. Kemasan Silase untuk Pakan Ternak	8
4. Pemberian Konsentrat pada Domba Pedaging	9



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Uji Laboratorium.....	32
2. Analisis Ragam	33
3. Uji DMRT	34
4. Dokumentasi Penelitian	35



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.



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.

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

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Domba pedaging merupakan komoditi yang digunakan di banyak negara berkembang khususnya di Asia dan Afrika sebagai komoditi untuk meningkatkan pendapatan dan kesehatan masyarakat (Mazhangara *et al.*, 2019). Beberapa alasan domba pedaging sebagai alat untuk mengentaskan kemiskinan adalah merupakan komoditi yang fleksibel di dalam pengelolaan karena tidak memerlukan lahan luas, modal relatif lebih kecil, dapat dipelihara oleh wanita dan anak-anak, dapat menghasilkan daging dengan harga cukup tinggi, gizi yang terdapat di dalam daging domba dapat mengatasi malnutrisi pada anak-anak (Brassard *et al.*, 2024).

Konsentrat adalah bahan pakan yang rendah kandungan serat kasar dan tinggi kandungan nutriennya. Bahan pakan konsentrat adalah setiap bahan pakan yang kandungan serat kasarnya kurang dari 18% dan TDN-nya di atas 60% berdasarkan bahan kering (McDonald *et al.*, 2022). Menurut Saha dan Pathak (2021), dalam penggolongan bahan pakan secara internasional, ada dua golongan konsentrat berdasarkan kadar proteinnya, yaitu sumber energi dan sumber protein. Dryden (2021) menyatakan yang termasuk dalam kelompok konsentrat sumber energi adalah bahan-bahan dengan protein kasar kurang dari 20%, serat kasar kurang dari 18% dan dinding sel kurang dari 35%. Hynd (2019) dan Arias *et al.* (2025) contoh bahan konsentrat sebagai sumber energi antara lain meliputi biji-bijian, hasil samping penggilingan, buah, kacang, akar, serta umbi. Sementara itu, konsentrat yang berperan sebagai sumber protein umumnya memiliki kadar protein kasar minimal 20%, baik yang berasal dari hewan maupun dari bahan nabati seperti bungkil, bekatul, dan sejenisnya. Beberapa bahan pakan penyusun konsentrat berasal dari limbah pertanian dan industri, baik dalam kondisi kering maupun basah, sehingga untuk mengawetkannya diperlukan teknologi seperti pembuatan silase.

Silase adalah pakan ternak yang diawetkan melalui proses fermentasi anaerob, menggunakan bahan-bahan seperti tanaman yang telah dicacah, hijauan pakan, limbah pertanian, dan sejenisnya. Proses ini dilakukan dengan memastikan kandungan air dalam bahan baku berada pada level tertentu dan 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.

wadah kedap udara untuk mencegah oksidasi (Weiss *et al.*, 2024). Uddin *et al.* (2020) menyatakan di dalam silo, bakteri anaerob akan menggunakan gula pada bahan material dan akan terjadi proses fermentasi dengan memproduksi asam-asam lemak terbang (*Volatile Fatty Acid*; VFA) terutama asam laktat dan sedikit asam asetat, propionat, dan butirat.

Menurut Zhao *et al.* (2019), karakteristik fermentasi ruminal dari silase jerami padi yang diinkubasi selama 72 jam setelah 60 hari fermentasi menunjukkan bahwa efek *Lactobacillus plantarum* signifikan terhadap pH ruminal, asam amino, asam propionat, dan asam butirat. Namun, penambahan kombinasi molases dan *Lactobacillus plantarum* dapat meningkatkan kandungan asam propionat dan menurunkan kandungan asam butirat serta asam amino dalam cairan rumen. Pengsub *et al.* (2024) menemukan bahwa konsentrasi asam asetat dan asam butirat pada jam ke-4 dan jam ke-8 meningkat tajam selama fermentasi *pulp* singkong menggunakan kombinasi *Lactobacillus casei* dan molases, sehingga dapat meningkatkan kandungan nutrisi serta daya cerna bahan kering *pulp* singkong secara *in vitro*, meskipun tidak berpengaruh signifikan terhadap fermentasi ruminal maupun produksi gas.

Sirup afkir merupakan produk cair yang sudah melewati masa penggunaan yang direkomendasikan, sehingga umumnya tidak lagi layak untuk konsumsi atau penggunaan sesuai tujuan awalnya. Meskipun demikian, dalam beberapa situasi, sirup afkir dapat dimanfaatkan sebagai aditif dalam ensilase pakan ternak atau aplikasi lainnya yang tidak melibatkan konsumsi oleh manusia (Sutrisno *et al.*, 2017; Sadarman *et al.*, 2023). Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa penambahan sirup komersial afkir (SKA) hingga 7,50% BK dalam silase kalopo meningkatkan fermentabilitas rumen, ditandai dengan penurunan pH, serta peningkatan amonia dan total VFA. Namun, mengingat pertimbangan efisiensi biaya, penelitian ini akan difokuskan pada level SKA yang lebih rendah, yaitu 1,50% hingga 6%, untuk mencari dosis optimal yang tetap efektif secara fermentatif namun lebih ekonomis.

Penambahan sirup afkir ini dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi bakteri asam laktat (BAL) karena kandungan gulanya yang tinggi. Peningkatan populasi BAL dapat memperbaiki kualitas silase konsentrat untuk domba pedaging. Dengan demikian, saat dilakukan inkubasi secara *in vitro*, parameter seperti pH,



produksi VFA, dan amonia dalam cairan rumen dapat tetap stabil. Berdasarkan informasi ini, penulis tertarik mengkaji Fermentabilitas Rumen Penggunaan Sirup Komersial pada Silase Konsentrat untuk Domba Pedaging.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dampak penambahan sirup afkir dalam pembuatan silase berbahan dasar konsentrat untuk domba pedaging terhadap fermentabilitas rumen.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi tentang pemanfaatan penambahan sirup afkir dalam pembuatan silase berbahan dasar konsentrat terhadap fermentabilitas rumen.

1.4. Hipotesis Penelitian

Penambahan sirup komersial sebanyak 4,50% berdasarkan bahan kering (BK) pada pembuatan silase berbahan dasar konsentrat dapat membantu mempertahankan kestabilan pH cairan rumen, mengurangi kadar amonia, serta meningkatkan total asam lemak volatil (VFA) dalam rumen.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

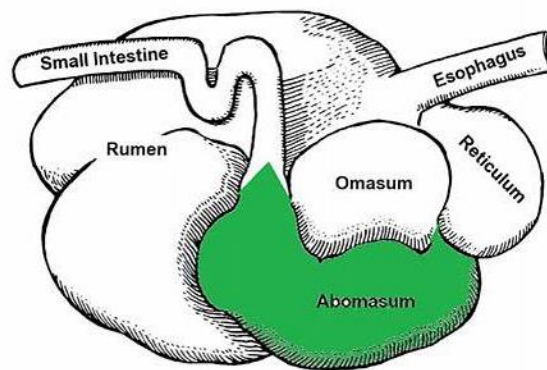
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Fermentabilitas Rumen

Fermentasi dalam rumen merupakan proses yang terjadi melalui aktivitas mikroba rumen, seperti bakteri, protozoa, dan fungi, yang berfungsi menguraikan bahan pakan kompleks menjadi produk yang dapat dimanfaatkan oleh ternak (Kelln *et al.*, 2024). Dalam proses fermentasi pada rumen, karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, dan pati dipecah oleh mikroorganisme menjadi asam lemak volatil (VFA) seperti asetat, propionat, dan butirat. Asam lemak volatil ini kemudian menjadi sumber energi utama bagi hewan ruminansia, mendukung proses metabolisme mereka, terutama dalam produksi energi untuk pertumbuhan dan produksi susu atau daging (McDonald *et al.*, 2022). Selain itu, Hynd (2019) menambahkan bahwa protein dipecah menjadi asam amino dan amonia, yang digunakan mikroba untuk sintesis protein mikrobial. Gas-gas seperti metana dan karbon dioksida juga dihasilkan sebagai produk samping fermentasi. Proses ini sangat efisien dalam memanfaatkan pakan berserat tinggi, sehingga mendukung pertumbuhan dan produksi ternak ruminansia (Dryden, 2021). Kompartemen lambung ruminansia dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Lambung Ruminansia
Sumber: <https://www.bing.com/images/search>

Faktor-faktor yang memengaruhi fermentabilitas rumen mencakup komposisi pakan, pH rumen, populasi mikroba, ukuran partikel pakan, ketersediaan air, waktu retensi pakan dalam rumen, dan keberadaan buffer alami (Zahera *et al.*, 2020). Pakan yang tinggi serat lebih lambat terfermentasi dibandingkan pakan yang kaya pati dan gula. pH rumen yang optimal (6-7) mendukung aktivitas mikroba,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

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

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



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.

sementara pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan asidosis (Kelln *et al.*, 2024). Populasi mikroba yang seimbang, ukuran partikel pakan yang lebih kecil, dan ketersediaan air yang cukup juga mendukung fermentasi (Miller-Cushon dan DeVries, 2017). Selain itu, waktu retensi yang cukup di rumen dan buffer alami seperti saliva membantu menjaga lingkungan rumen yang stabil, memungkinkan fermentasi berjalan dengan baik (McDonald *et al.*, 2022).

Pengukuran dan indikator fermentabilitas rumen dapat dilihat dari beberapa parameter penting, termasuk produksi asam lemak volatil, produksi gas (terutama metana dan karbon dioksida), dan pH rumen (Dryden, 2021).

Produksi VFA yang tinggi, seperti asetat, propionat, dan butirrat, mencerminkan fermentasi yang efektif dan optimal. VFA ini adalah hasil utama dari fermentasi karbohidrat di rumen, yang menyediakan energi penting bagi ternak, mendukung pertumbuhan, produksi susu, dan performa reproduksi mereka (Hynd, 2019). Pengukuran gas, khususnya metana, juga menjadi indikator fermentasi, di mana produksi metana yang berlebihan dapat menunjukkan inefisiensi fermentasi. Selain itu, pH rumen yang stabil antara 6 hingga 7 menunjukkan kondisi fermentasi optimal, sedangkan pH di bawah 5,50 mengindikasikan adanya risiko asidosis yang dapat menghambat aktivitas mikroba (McDonald *et al.*, 2022). Dryden (2021) menambahkan bahwa indikator lain yang mencerminkan terjadinya fermentabilitas rumen meliputi degradasi bahan organik dan laju fermentasi pakan yang bisa diukur melalui teknik *in vitro* atau *in vivo*.

2.2. Sirup Komersial sebagai Sumber Glukosa

Sirup komersial umumnya terdiri dari air, gula (seperti sukrosa, fruktosa, atau glukosa), pengental, serta bahan tambahan seperti pewarna, perasa, dan pengawet (Sadarman *et al.*, 2023). Komposisi gulanya dapat bervariasi, tergantung jenis sirup dan penggunaannya; misalnya, sirup jagung tinggi fruktosa sering digunakan dalam industri makanan karena lebih manis dan lebih murah dibandingkan sukrosa (Sutrisno *et al.*, 2017). Karakteristik sirup komersial meliputi viskositas yang relatif tinggi, rasa manis yang intens, serta stabilitas penyimpanan yang baik. Sirup ini dirancang untuk tetap stabil pada suhu kamar dan memiliki daya tahan lama berkat kandungan air yang rendah dan pengawet yang digunakan (Eggleston *et al.*, 2022). Penggunaan sirup komersial seringkali sebagai pemanis dalam minuman, makanan



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.

olahan, dan produk bakery karena sifatnya yang mudah larut dan cepat diserap (Kamchonemenukool *et al.*, 2023).

Sirup komersial (Gambar 2.2) memiliki potensi sebagai sumber energi dalam pakan ternak karena kandungan gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa yang cepat dicerna dan diserap oleh hewan. Kandungan energi yang tinggi dalam sirup, terutama dari karbohidrat, dapat menjadi sumber energi langsung yang mendukung performa ternak, seperti peningkatan bobot badan dan produksi susu. Selain itu, sirup komersial dapat meningkatkan palatabilitas pakan, mendorong konsumsi lebih tinggi pada ternak (Sadarman *et al.*, 2023). Namun, penggunaannya harus tetap terkontrol karena tingginya kandungan gula sederhana berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan fermentasi dalam rumen, seperti menurunkan pH dan meningkatkan risiko asidosis pada ruminansia (Hynd, 2019). Oleh karena itu, penggunaan sirup komersial sebagai sumber energi dalam pakan ternak memerlukan formulasi yang tepat dan pengawasan untuk menjaga keseimbangan nutrisi dan kesehatan hewan (Sadarman dkk., 2024).



Gambar 2.2. Sirup Komersial Varian Marjan
Sumber: <https://www.bing.com/images/search>

Studi sebelumnya mengenai penggunaan sirup komersial dalam pakan ternak telah menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung pada jenis ternak, formulasi pakan, dan tingkat penggunaan sirup (Sadarman dkk., 2024). Beberapa penelitian pada sapi potong dan sapi perah menunjukkan bahwa penambahan sirup komersial, terutama sirup jagung tinggi fruktosa, dapat meningkatkan konsumsi pakan dan efisiensi energi, berkontribusi pada peningkatan bobot badan dan produksi susu (Hendi *et al.*, 2024). Pada ternak non-ruminansia seperti babi dan unggas, sirup



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.

komersial yang mengandung glukosa terbukti meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan, karena mudah dicerna (Mahmood *et al.*, 2023). Namun, McDonald *et al.* (2022), memperingatkan bahwa untuk ruminansia potensi risiko asidosis cukup tinggi jika aditif kaya gula digunakan dalam jumlah yang berlebihan, akibat penurunan pH rumen yang disebabkan oleh fermentasi cepat gula sederhana. Oleh karena itu, sirup komersial memiliki potensi sebagai suplemen energi dalam pakan, tetapi harus digunakan dengan hati-hati dalam ransum yang seimbang.

2.3. Silase Berbahan Dasar Konsentrat

Proses pembuatan silase melibatkan fermentasi anaerobik bahan hijauan, seperti rumput, jagung, atau legum, untuk mengawetkan nutrisi dalam pakan ternak (Blajman *et al.*, 2020). Prinsip dasar pembuatan silase adalah dengan mengurangi oksigen di sekitar bahan pakan sehingga mikroba anaerobik, terutama bakteri asam laktat, dapat berkembang (McDonald *et al.*, 2022). Bakteri asam laktat dalam proses fermentasi silase mengubah karbohidrat yang terdapat dalam bahan hijauan menjadi asam laktat. Proses ini menurunkan pH silase, menciptakan kondisi asam yang efektif menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk, sehingga memperpanjang daya simpan dan meningkatkan kualitas silase (Craig *et al.*, 2024).

Proses pembuatan silase dimulai dengan memotong hijauan menjadi partikel kecil, memadatkan bahan untuk mengeluarkan udara, lalu menyimpannya dalam silo atau kantong kedap udara. Hasilnya adalah pakan yang stabil, bergizi, dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama (Dryden, 2021). Keberhasilan silase sangat bergantung pada kandungan air bahan hijauan, tingkat kepadatan, dan kondisi anaerobik yang terjaga (Carey *et al.*, 2023).

Silase memiliki manfaat dan keunggulan signifikan sebagai pakan ternak, terutama dalam memastikan ketersediaan pakan berkualitas tinggi sepanjang tahun, termasuk saat musim kemarau atau ketika hijauan segar sulit diperoleh (Alves *et al.*, 2024). Salah satu keunggulan utama silase adalah kemampuannya untuk mempertahankan nilai gizi hijauan, seperti protein, energi, dan serat, melalui proses fermentasi yang melindunginya dari kerusakan (Irawan *et al.*, 2021). Silase juga mudah disimpan dalam jangka waktu lama tanpa kehilangan nutrisi asalkan disimpan dalam kondisi anaerobik (Craig *et al.*, 2023). Selain itu, karena fermentasi menghasilkan asam laktat, silase menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak, yang

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.

dapat meningkatkan efisiensi pakan dan performa ternak (Sairanen *et al.*, 2022). Kelebihan lain adalah kemampuannya untuk meningkatkan konsumsi pakan, karena silase sering kali lebih palatable bagi ternak dibandingkan pakan kering atau hay (Blajman *et al.*, 2020).

Kualitas silase dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, termasuk jenis bahan hijauan, kadar air, kandungan gula, kepadatan, dan kondisi penyimpanan anaerobik (Sadarman *et al.*, 2023). Bahan hijauan yang memiliki kadar gula tinggi, seperti jagung, lebih ideal untuk fermentasi karena memberikan substrat yang cukup bagi bakteri asam laktat (Irawan *et al.*, 2021). Kadar air yang optimal berkisar antara 60-70%; jika terlalu tinggi, akan menyebabkan cairan berlebih dan fermentasi yang kurang efisien, sementara jika terlalu rendah, sulit untuk memadatkan bahan dan mengeluarkan udara (Patterson *et al.*, 2021).

Kepadatan bahan yang baik membantu menciptakan kondisi anaerobik yang diperlukan untuk fermentasi sempurna, sehingga menurunkan risiko pembusukan. Selain itu, penutupan yang rapat (Gambar 2.3) dan segera setelah pemadatan juga sangat penting untuk mencegah masuknya oksigen yang dapat merusak proses fermentasi (McDonald *et al.*, 2022). Faktor-faktor ini bekerja bersama untuk memastikan silase yang berkualitas tinggi dan bernutrisi optimal bagi ternak (Dryden, 2021).



Gambar 2.3. Kemasan Silase untuk Pakan Ternak
Sumber: <https://www.bing.com/images/search>

2.4. Pemberian Pakan pada Domba Pedaging

Kebutuhan nutrisi domba pedaging mencakup tiga komponen utama: energi, protein, dan mineral serta vitamin (Ebrahimi *et al.*, 2024). Energi diperlukan untuk mendukung produksi susu, pertumbuhan, dan aktivitas harian, biasanya dari sumber karbohidrat seperti hijauan dan konsentrat (Teixeira *et al.*, 2024). Protein sangat penting untuk sintesis susu dan perbaikan jaringan, dengan sumber seperti kedelai, bungkil, dan rumput berkualitas tinggi (Teixeira *et al.*, 2023). Mineral seperti kalsium dan fosfor diperlukan untuk kesehatan tulang dan produksi susu yang optimal, sementara vitamin A, D, dan E mendukung sistem imun dan reproduksi (Vargas *et al.*, 2020). Pemenuhan kebutuhan nutrisi ini harus disesuaikan dengan fase produksi domba pedaging, seperti kehamilan, kelahiran, masa laktasi, dan pemeliharaan anak, untuk memastikan kesehatan dan produktivitas yang maksimal (Aubin *et al.*, 2024). Pemberian konsentrat pada domba pedaging dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Pemberian Konsentrat pada Domba Pedaging
Sumber: <https://www.bing.com/images/search>

Pakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produksi susu domba pedaging, karena kualitas dan komposisi pakan secara langsung memengaruhi kesehatan, metabolisme, dan efisiensi konversi nutrisi menjadi susu (Wilson *et al.*, 2019). Pakan yang kaya akan energi dan protein, seperti hijauan segar, konsentrat, dan suplemen mineral, dapat meningkatkan produksi susu dengan mendukung sintesis laktosa dan komponen susu lainnya. Selain itu, pakan yang seimbang dan berkualitas tinggi meningkatkan palatabilitas, sehingga mendorong konsumsi pakan yang lebih tinggi, yang berdampak positif pada jumlah susu yang diproduksi.

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. 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.

(Martins *et al.*, 2024). Sebaliknya, pakan yang tidak adekuat atau tidak seimbang dapat menyebabkan penurunan produksi susu, penurunan kualitas susu, dan masalah kesehatan, seperti ketidakseimbangan nutrisi dan gangguan pencernaan (Zang *et al.*, 2024). Karena itu, penyusunan pakan yang sesuai sangat krusial untuk mencapai hasil daging yang optimal pada domba pedaging. Ransum yang seimbang, dengan kandungan nutrisi yang tepat, akan mendukung pertumbuhan optimal dan meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan (McDonald *et al.*, 2022).

Studi-studi terkait pemberian pakan fermentasi pada domba pedaging menunjukkan bahwa pakan fermentasi, seperti silase dan pakan yang diperkaya dengan mikroba, dapat meningkatkan efisiensi pakan dan produksi susu (Brassard *et al.*, 2024). Hasil penelitian lain dilaporkan Weiss *et al.* (2024), pakan fermentasi dapat meningkatkan pencernaan nutrisi dan palatabilitas, yang mendorong konsumsi pakan lebih tinggi. Misalnya, pemberian silase jagung dalam ransum telah terbukti meningkatkan produksi susu serta kualitas susu domba pedaging, terutama dalam meningkatkan kandungan lemak dan protein susu. Selain itu, Zang *et al.* (2023) menyampaikan bahwa penggunaan pakan fermentasi dapat membantu menyeimbangkan mikrobiota rumen, sehingga meningkatkan fermentasi dan produksi asam lemak volatil yang berkontribusi pada energi bagi domba pedaging. Namun, hasilnya dapat bervariasi tergantung pada formulasi pakan, jenis bahan fermentasi yang digunakan, dan manajemen pakan yang diterapkan.

2.5. Interaksi Bahan Pakan dengan Fermentasi Rumen

Pengaruh berbagai bahan pakan terhadap fermentasi rumen sangat signifikan, karena komposisi dan sifat fisik bahan pakan memengaruhi aktivitas mikroba rumen dan hasil fermentasi (Burezq dan Khalil, 2025). Pakan berserat tinggi, seperti rumput dan jerami, memperlambat proses fermentasi karena membutuhkan waktu lebih lama untuk dipecah, namun mendukung pertumbuhan mikroba selulolitik yang penting. Sebaliknya, pakan yang kaya karbohidrat mudah dicerna, seperti biji-bijian dan pakan pekat, menghasilkan fermentasi yang cepat dan meningkatkan produksi asam lemak volatil (VFA), yang merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia (Kelln *et al.*, 2024). Selain itu, McDonald *et al.* (2022) menegaskan bahwa kandungan gula dalam pakan juga berperan dalam



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.

mempercepat fermentasi dan memproduksi asam laktat, yang menurunkan pH rumen. Namun, penggunaan bahan pakan yang tidak seimbang dapat menyebabkan masalah seperti asidosis rumen, menunjukkan bahwa pemilihan bahan pakan yang tepat sangat penting untuk menjaga kesehatan rumen dan efisiensi pakan.

Penggunaan glukosa dari sirup komersial dapat memberikan dampak signifikan pada aktivitas mikroba rumen, terutama dalam meningkatkan fermentasi dan produksi asam lemak volatil (Dryden, 2021). Glukosa, sebagai sumber karbohidrat sederhana yang mudah dicerna, dapat mempercepat pertumbuhan bakteri fermentatif, terutama bakteri asam laktat, yang berkontribusi pada produksi asam laktat yang lebih tinggi dan menurunkan pH rumen (Blajman *et al.*, 2020). Hal ini dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan menjadi energi, tetapi penggunaan glukosa yang berlebihan juga dapat menyebabkan risiko asidosis rumen, mengganggu keseimbangan mikroba rumen, dan mengurangi aktivitas mikroba selulolitik yang diperlukan untuk mencerna serat (McDonald *et al.*, 2022). Oleh karena itu, Sadarman *et al.* (2023) menyebutkan bahwa pemberian glukosa dari sirup komersial harus dilakukan dengan hati-hati dan seimbang untuk menjaga kesehatan rumen dan mendukung performa ternak secara optimal.

Hasil penelitian terkait efek silase konsentrat pada fermentasi rumen dan kesehatan ternak menunjukkan bahwa silase konsentrat dapat meningkatkan pencernaan nutrisi dan efisiensi fermentasi dalam rumen (Uddin *et al.*, 2020). Penelitian Weiss *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan silase konsentrat, seperti silase jagung, tidak hanya meningkatkan produksi asam lemak volatil (VFA) tetapi juga memperbaiki keseimbangan mikroba rumen, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri fermentatif yang berperan penting dalam pencernaan. Selain itu, silase konsentrat yang memiliki kandungan energi tinggi dapat meningkatkan produksi susu dan bobot badan ternak. Namun, perhatian harus diberikan pada proporsi penggunaan silase konsentrat, karena pemberian yang berlebihan dapat menyebabkan risiko asidosis rumen dan gangguan kesehatan lainnya. Secara keseluruhan, silase konsentrat dapat menjadi alternatif pakan yang efektif untuk meningkatkan fermentasi rumen dan kesehatan ternak jika diterapkan dengan tepat.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Proses pembuatan dan pemanenan silase dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Kadar pH, amonia, dan total VFA dalam cairan rumen diperiksa di Laboratorium Ternak Perah, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini telah berlangsung dari bulan Juni hingga Agustus 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan pakan sumber protein yaitu konsentrat domba yang dapat diperoleh dari PT. Sei Deras Agrofarm. Bahan penyusun konsentrat tersebut mencakup tumpi jagung, *fish meal*, dedak padi halus, bran *pollard*, bungkil sawit, tetes tebu, SBM (*soybean meal*) 45% Argentina, limestone, garam, comix, onggok kering, jagung, aditif, bungkil kelapa, *pakchong napier 75 days*, indigofera, daun singkong, dengan PK 14,8% dan TDN 70,8%, sirup komersial afkir, dan bahan untuk proses pembuatan dan pemanenan silase, serta bahan yang digunakan dalam pengujian pH, amonia, dan Total VFA, seperti aquadest, larutan McDougall pada suhu 39°C dengan pH 6,50-6,90, cairan rumen segar pada suhu yang sama, larutan pepsin HCl 0,20%, larutan HgCl₂ jenuh, larutan NaCO₃ jenuh, H₂SO₄ 0,005 N, asam borat dengan indikator, HCl 0,50 N, H₂SO₄ 15%, NaOH 0,50 N, serta larutan indikator PP (*Phenol Phtalein* 0,10%).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat-alat untuk pembuatan dan pemanenan silase, seperti silo skala laboratorium, timbangan digital kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,05 kg, nampan, dan kamera handphone, serta berbagai peralatan untuk uji *in vitro*. Alat tersebut antara lain timbangan analitik, tabung kaca *pyrex* 100 mL dengan tutup karet berventilasi, shaker bath dengan suhu 30-40°C, pipet serologi 25 mL, *sentrifuge*, gas CO₂, *vortex*, cawan porselin, pompa vakum, kertas saring *Whatman* No. 41, gegap, desikator, oven 105°C, tanur listrik, cawan *Conway*, pipet otomatis 10-1000µL, pipet *Finn* 1 mL, mikroburet 10 mL, *srrrrr*, alat destilasi, erlenmeyer, kompor gas, panci *press cooker*, bulb, pipet

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

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. 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.

volumetrik 5 mL, pipet serologi 5 mL dan 1 mL, buret 50 mL, serta *magnetic stirrer*.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap perlakuan melibatkan variasi penambahan sirup komersial pada pembuatan silase konsentrat untuk domba pedaging, dengan tujuan untuk mengamati dampaknya terhadap kualitas silase dan performa domba pedaging. Rincian perlakuan adalah sebagai berikut:

P1: Konsentrat Domba Pedaging (kontrol)

P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 1,50% BK

P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 3% BK

P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 4,50% BK

P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 6% BK

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Silase

Konsentrat domba pedaging akan dicampur dengan SKA, kemudian diaduk hingga merata dan dimasukkan ke dalam silo. Setelah penutupan rapat, silase akan disimpan selama 30 hari sebelum dipanen (Sadarman *et al.*, 2023).

3.4.2. Pemanenan Silase (Sadarman *et al.*, 2023)

Konsentrat domba pedaging yang telah disilase selama 30 hari dipanen. Proses pemanenan dimulai dengan menimbang setiap silo, membuka tutup silo, dan kemudian mempersiapkannya untuk pengiriman ke IPB University.

3.4.3. Pelaksanaan Uji *In Vitro* (Tilley dan Terry, 1963)

Persiapan Sampel

- Sampel digiling dan disaring menggunakan ayakan dengan ukuran 1 mm.
- Kadar air dan abu sampel dianalisis sesuai dengan prosedur standar yang berlaku.
- Timbang 0,50 g sampel dan masukkan ke dalam tabung fermentor berkapasitas 500 mg.

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. Sampel kemudian disimpan dalam oven pada suhu 39°C.

Pembuatan Larutan McDoughal

1. Larutan McDougall disiapkan sebanyak 6 liter dengan menambahkan 5 liter air destilasi ke dalam labu takar 6 L, kemudian dimasukkan bahan-bahan sebagai berikut: NaHCO_3 sebanyak 58,8 g, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 42,0 g, KCl sebanyak 3,42 g, NaCl sebanyak 2,82 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 0,72 g, dan CaCl_2 sebanyak 0,24 g. Penambahan CaCl_2 dilakukan paling akhir setelah seluruh bahan lain larut sempurna.
2. Leher labu dibilas menggunakan air destilasi hingga permukaan larutan mencapai garis tanda pada labu.
3. Campuran dikocok secara perlahan menggunakan aliran gas CO_2 untuk menurunkan pH hingga mencapai 6,80.
4. Lakukan pengecekan pH, dan panaskan larutan secukupnya hingga suhu mencapai 37°C. Jika diperlukan, lakukan pengocokan ulang dengan gas CO_2 untuk memastikan pH tetap pada angka 6,80.
5. Penting untuk terlebih dahulu menurunkan pH larutan sebelum pemanasan dilakukan hingga suhu 37°C.

Pengambilan cairan rumen

1. Siapkan termos kosong, kemudian isi dengan air hangat hingga mencapai suhu mendekati 39°C untuk proses awal pemanasan wadah.
2. Ambil cairan rumen segar dari hewan ruminansia yang sehat, bisa dari sapi kanulasi atau hasil penyembelihan di RPH apabila fasilitas terbatas.
3. Buang air hangat dari termos, lalu isilah dengan cairan rumen tanpa melalui proses pemerasan guna menjaga kandungan mikrobanya. Pastikan termos terisi penuh untuk mengurangi kontak udara.
4. Segera bawa cairan rumen yang telah tertampung ke laboratorium untuk menghindari perubahan suhu dan aktivitas mikroba.
5. Setelah tiba di laboratorium, segera alirkan gas karbon dioksida (CO_2) ke dalam cairan rumen guna mempertahankan kondisi anaerobik.

Pembuatan larutan pepsin 0,20%

1. Ukur sebanyak 2-gram pepsin dengan rasio aktivitas 1:10.000 menggunakan timbangan presisi.
2. Larutkan pepsin tersebut ke dalam 850 mL air deionisasi dalam gelas kimia sambil diaduk perlahan hingga homogen.
3. Tambahkan 17,8 mL asam klorida konsentrat secara hati-hati ke dalam larutan pepsin sambil terus diaduk untuk mencegah reaksi mendadak.
4. Tuangkan campuran tersebut ke dalam labu takar sesuai volume yang diinginkan.
5. Tambahkan kembali air deionisasi sampai volume larutan tepat pada garis ukur yang terdapat pada labu takar.

Prosedur Pembuatan Larutan Asam Borat Berindikator (100 mL)

Untuk memperoleh larutan asam borat yang mengandung indikator, diperlukan bahan-bahan sebagai berikut: 4-gram kristal H_3BO_3 , 66 mg Brom Cresol Green (BCG), 33 mg Methyl Red (MR), air suling (aquades), dan etanol 95%. Proses pembuatannya dibagi menjadi tiga tahap, yakni pembuatan larutan A, larutan B, dan proses pencampuran keduanya:

1. Persiapan Larutan A

Timbang 4 gram asam borat (H_3BO_3) dan larutkan dalam sekitar 70 mL aquades. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan penangas air hingga asam borat larut seluruhnya. Setelah itu, larutan didinginkan hingga mencapai suhu ruang, lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL.

2. Persiapan Larutan B

Ukur masing-masing 66 mg BCG dan 33 mg MR, kemudian masukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Tambahkan etanol 95% sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga kedua indikator larut sepenuhnya. Setelah itu, lanjutkan penambahan etanol hingga volume larutan mencapai garis penanda pada labu.

3. Proses Pencampuran

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.

Ambil 20 mL larutan B menggunakan pipet, lalu tuangkan ke dalam larutan A yang sudah dingin. Tambahkan aquades hingga volume larutan tepat mencapai 100 mL. Aduk secara merata hingga campuran homogen.

Prosedur fermentasi dan pengambilan supernatan untuk analisis NH_3 dan Total VFA sebagai berikut:

1. Persiapan Awal

Sampel sebanyak 0,50-gram dimasukkan ke dalam tabung fermentor, kemudian ditambahkan 40 mL larutan buffer McDougall.

2. Inisiasi Fermentasi

Tabung kemudian dimasukkan ke dalam shaker bath bersuhu 39°C . Setelah itu, tambahkan 10 mL cairan rumen segar, lalu tabung dikocok sambil dialiri gas CO_2 selama 30 detik. Selanjutnya, pH larutan diperiksa (target pH 6,50–6,90), dan tabung ditutup menggunakan penutup karet berlubang untuk ventilasi. Proses fermentasi berlangsung selama 24 jam.

3. Penghentian Fermentasi dan Pemisahan Supernatan

Setelah fermentasi selesai, penutup karet dilepas dan larutan ditetesi 2–3 tetes larutan HgCl_2 untuk menghentikan aktivitas mikroorganisme.

4. Proses Sentrifugasi

Tabung fermentor kemudian dimasukkan ke dalam mesin sentrifus dan diputar pada kecepatan 5.000 rpm selama 15 menit. Setelah itu, terjadi pemisahan antara residu padat yang mengendap di dasar tabung dan supernatan bening yang mengapung di atasnya.

5. Pengambilan Supernatan

Supernatan yang telah dipisahkan digunakan untuk analisis kandungan amonia (NH_3) dan asam lemak volatil total (VFA total).

6. Penyimpanan Sampel

Apabila analisis tidak segera dilakukan, supernatan disimpan terlebih dahulu dalam botol film dan kemudian ditempatkan di dalam freezer untuk menjaga kestabilan sampel.



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.

3.5. Peubah yang Diamati

Parameter yang akan diukur adalah:

3.5.1. Pengukuran pH

Sampel dari fermentasi selama 4 jam diukur dengan menggunakan pH meter. Nilai pH yang diambil merupakan nilai pH yang konsisten ditunjukkan pH meter.

3.5.2. Pengukuran NH_3

Pengukuran kadar amonia (NH_3) dalam cairan rumen dilakukan melalui metode mikrodifusi Conway yang telah dimodifikasi dari General Laboratory Procedure (1966). Proses dimulai dengan mengoleskan vaselin secara merata pada tepi cawan Conway untuk memastikan penutupan yang rapat. Sampel supernatan diperoleh melalui sentrifugasi cairan rumen pada kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Selanjutnya, sebanyak 1 mL supernatan dimasukkan ke dalam salah satu ruang (kompartemen) cawan Conway. Pada ruang seberangnya, ditambahkan 1 mL larutan natrium karbonat jenuh (Na_2CO_3).

Posisi cawan *Conway* dimiringkan agar kedua larutan tersebut tidak bercampur sebelum cawan ditutup rapat. Pada bagian tengah diletakkan 1 ml asam borat. Kemudian cawan diletakkan mendatar sehingga larutan Na_2CO_3 jenuh bercampur dengan supernatan dan dalam reaksi tersebut dilepaskan gas amonia. Amonia yang terlepas dari sampel akan bereaksi secara langsung dengan larutan asam borat yang telah ditempatkan di bagian tengah cawan Conway. Proses penangkapan amonia ini berlangsung selama inkubasi selama 24 jam pada suhu ruang agar reaksi berlangsung sempurna. Setelah periode inkubasi selesai, larutan asam borat yang telah bereaksi kemudian dianalisis melalui titrasi menggunakan larutan asam sulfat (H_2SO_4) dengan konsentrasi 0,006 M. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna indikator dari biru menjadi merah muda, yang menunjukkan jumlah amonia yang berhasil terikat. Kadar amonia dapat dihitung dengan rumus:

$$N - \text{NH}_3 \text{ (mM)} = \frac{(\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 1000\text{g})}{\text{g sampel} \times \text{BK Sampel}}$$



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.

3.5.3. Pengukuran VFA

Penentuan kadar VFA dilakukan dengan metode destilasi uap berdasarkan prosedur laboratorium standar (General Laboratory Procedures, 1966). Tahapan awal dimulai dengan memanaskan air hingga mendidih dan mengalirkannya ke dalam kondensor sebagai pendingin pada rangkaian alat destilasi. Selanjutnya, sebanyak 5 mL sampel cairan dimasukkan ke dalam ruang destilasi bersama dengan penambahan 1 mL larutan asam sulfat (H_2SO_4) berkonsentrasi 15%. Senyawa VFA yang menguap selama proses destilasi ditangkap dalam labu erlenmeyer yang telah berisi 5 mL larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,5 N. Destilat dikumpulkan hingga volumenya mencapai sekitar 250 mL. Setelah itu, 2 tetes indikator fenolftalein ditambahkan untuk membantu proses titrasi. Titik akhir ditentukan saat warna berubah, dengan menggunakan larutan HCl 0,5 N sebagai titran. Produksi VFA total dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{VFA Total} = \frac{(B - S) \times \text{Normalitas HCl} \times 1000/5}{\text{g sampel} \times \text{BK Sampel}}$$

Keterangan:

B= Volume titrasi blanko,

S= Volume titrasi sampel

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik menurut keragaman Rancangan Acak Lengkap (Petrie dan Watson, 2013). Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 27.0. Perbedaan nyata antar perlakuan, diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* 5%. Model liniernya sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

μ : Nilai rata-rata umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Galat percobaan yang diasumsikan berdistribusi normal dan homogen

i : Perlakuan ke-1, 2, 3, 4, dan ke-5

j : Ulangan ke-1, 2, 3, 4, dan ke-5



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penambahan sirup komersial afkir (SKA) dalam silase konsentrat domba pedaging memengaruhi fermentasi rumen secara *in vitro*. Semakin tinggi level SKA, pH rumen cenderung menurun akibat akumulasi asam hasil fermentasi, sementara kadar amonia meningkat karena aktivitas deaminasi protein. Peningkatan total VFA sebagai hasil fermentasi karbohidrat menunjukkan keterkaitan erat antara penurunan pH dan peningkatan amonia, dengan level 4,50% SKA (P4) sebagai titik optimal yang mendukung fermentasi tanpa mengganggu keseimbangan rumen.

5.2. Saran

Penggunaan sirup komersial afkir sebagai aditif dalam silase konsentrat perlu mempertimbangkan dosis optimal agar fermentasi rumen tetap stabil dan efisien. Level 4,50% direkomendasikan karena memberikan hasil fermentasi terbaik tanpa menurunkan pH secara drastis. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji dampak jangka panjang terhadap performa produksi dan kesehatan ternak ruminansia.

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

- Alves, W.S., Macêdo, A.J.S., Leite, G.D.O., Cruz, G.F.L., da Silveira, T.C., Coutinho, D.N., dos Anjos, A.J., Soares, F.A., Pereira, O.G, and Ribeiro, K.G. 2024. Effect of xylanase and *Lentilactobacillus buchneri* on corn silage harvested at two maturity stages. *Animal Feed Science and Technology*. 2024; 318. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2024.116111>.
- Arias, A., G. Feijoo., M.T. Moreira., A. Tukker, and S. Cucurachi. 2025. Advancing waste valorization and end-of-life strategies in the bioeconomy through multi-criteria approaches and the safe and sustainable by design framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 207, 114907, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114907>.
- Aubin, J., F. Vieux., S. Le Féon., M. Tharrey., J.L. Peyraud, and N. Darmon. 2024. Environmental trade-offs of meeting nutritional requirements with a lower share of animal protein for adult subpopulations. *Animal*, 101182, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101182>.
- Blajman, J.E., Vinderola, G., Páez, R.B, and Signorini, M.L. 2020. The role of homofermentative and heterofermentative lactic acid bacteria for alfalfa silage: a meta-analysis. *The Journal of Agricultural Science*. 158(1-2):107-118. <https://doi.org/10.1017/S0021859620000386>.
- Brassard, M.È., P.Y. Chouinard., G.F. Tremblay., R. Gervais., É. Pouliot., L. Tessier., C. Gariépy, and D. Cinq-Mars. 2024. Growth performance, carcass characteristics, and meat quality in meat and dairy goat kids fed a concentrate-based diet or allotted to an intensive rotational grazing system. *Canadian Journal of Animal Science*, ISSN 0008-3984, <https://doi.org/10.1139/cjas-2023-0075>.
- Barezq, H and F. Khalil. 2025. Investigating the impact of biochar on methane gas emissions and its effect on enteric fermentation. *Kuwait Journal of Science*, 52(1): 100332, ISSN 2307-4108, <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2024.100332>.
- Carey, R.E., Ribeiro, G.O., Paddock, Z.D., Moya, D., McAllister, T.A, and Penner, G.B. 2023. Short-season high-moisture shelled corn, snaplage, or corn silage as a partial replacement for dry-rolled barley grain or barley silage in western Canadian beef cattle finishing diets. *Canadian Journal of Animal Science*. 104(1): 40-50. <https://doi.org/10.1139/cjas-2023-0032>.
- Craig, A., Gordon, A.W., White, A, and Ferris, C.P. 2024. Performance of dairy cows offered silages produced from grass swards harvested on either three or five occasions during the growing season. *J. Dairy Sci*. 1(2): 1-12, <https://doi.org/10.3168/jds.2024-24931>.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Craig, A.L., A.W. Gordon, and C.P. Ferris. 2023. Performance of Dairy Cows Offered Grass Silage Produced within Either a Three- or Four-Harvest System When Supplemented with Concentrates on a Feed-to-Yield Basis. *Animals (Basel)*, 13:228. <https://doi.org/10.3390/ani13020228>.
- Ebrahimi, S., M.H.F. Nasri, and S.H. Farhangfar. 2024. Dietary supplementation of saffron petal elicits positive effects on performance, antioxidant status, and health of dairy goats. *Small Ruminant Research*, 231, 107179, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107179>.
- Eggleston, G., A. Triplett., K. Bett-Garber., S. Boue, and Peter Bechtel. 2022. Macronutrient and mineral contents in sweet sorghum syrups compared to other commercial syrup sweeteners. *Journal of Agriculture and Food Research*, Volume 7, 1-11, 100276, ISSN 2666-1543, <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100276>.
- General Laboratory Procedures. 1966. Department of Dairy Science. University of Wisconsin, Madison.
- Irawan, A., Sofyan, A., Ridwan, R., Hassim, H.A., Respati, A.N., Wardani, W.W., Sadarman., Astuti, W.D, and Jayanegara, A. 2021. Effects of different lactic acid bacteria groups and fibrolytic enzymes as additives on silage quality: A meta-analysis. *Bioresource Technology Reports*. 14. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2021.100654>.
- Kamchonmenukool, S., Buasum, W., Weerawatanakorn, M, and Thongsook, T. 2023. Short-Chain Fructooligosaccharide Synthesis from Sugarcane Syrup with Commercial Enzyme Preparations and Some Physical and Antioxidation Properties of the Syrup and Syrup Powder. *Foods*. 12(15): 2895. <https://doi.org/10.3390/foods12152895>.
- Kelln, B.M., G.B. Penner., S.N. Acharya., T.A. McAllister, and H.A. Lardner. 2024. Impact of condensed tannin-containing legumes on ruminal fermentation, nutrition, and performance in ruminants: a review. *Canadian Journal of Animal Science*, 101(2): 210-223, ISSN 0008-3984, <https://doi.org/10.1139/cjas-2020-0096>.
- Kozłowska, M., A. Cieślak., A. Jóźwik., M. El-Sherbiny., M. Gogulski., D. Lechniak., M. Gao., Y.R. Yanza., M. Vazirigohar, and M. Szumacher-Strabel. 2021. Effects of partially replacing grass silage by lucerne silage cultivars in a high-forage diet on ruminal fermentation, methane production, and fatty acid composition in the rumen and milk of dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 277, 114959, ISSN 0377-8401, <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114959>.
- Lang, J., R. Zhang., J. Chang., L. Chen., M. Nabi., H. Zhang., G. Zhang, and P. Zhang. 2024. Rumen microbes, enzymes, metabolisms, and application in lignocellulosic waste conversion - A comprehensive review. *Biotechnology*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

Advances, Volume 71, 108308, ISSN 0734-9750, <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2024.108308>.

Mahmood, M., K. Rafique., Saima., Z. Hayat., M. Farooq., M. Ijaz., M.K. Yar, and Z. Rafique. 2023. *Chapter 2 - Palm trees and fruits residues use for livestock feeding*, Editor(s): M. Jeguirim., B. Khiari, and S. Jellali. *Palm Trees and Fruits Residues*. Academic Press, Pages 59-115, ISBN 9780128239346, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823934-6.00004-6>.

Martins, L.F., S.F. Cueva., D.E. Wasson., T. Silvestre., N. Stepanchenko., M.L. Hile, and A.N. Hristov. 2024. Separate offering of forages and concentrates to lactating dairy cows: Effects on lactational performance, enteric methane emission, and efficiency of nutrient utilization, *Journal of Dairy Science*, 107(7): 4587-4604, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24261>.

Mazhangara, I.R., Chivandi, E., Mupangwa, J.F, and Muchenje, V. 2019. The Potential of Goat Meat in the Red Meat Industry. *Sustainability*. 11(13): 3671. <https://doi.org/10.3390/su11133671>.

Miller-Cushon, E.K and T.J. DeVries. 2017. Feed sorting in dairy cattle: Causes, consequences, and management. *Journal of Dairy Science*, 100(5): 4172-4183, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11983>.

Ortiz-Chura, A., K.F. Corral-Jara., J. Tournayre., G. Cantalapiedra-Hijar., M. Popova, and D.P. Morgavi. 2025. Rumen microbiota associated with feed efficiency in beef cattle are highly influenced by diet composition. *Animal Nutrition*, ISSN 2405-6545, <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2024.11.027>.

Patterson, J.D., B. Sahle., A.W. Gordon., J.E. Archer., T.H. Yan., N. Grant, and C.P. Ferris. 2021. Grass silage composition and nutritive value on Northern Ireland farms between 1998 and 2017. *Grass Forage Sci*. 76:300–308. <https://doi.org/10.1111/gfs.12534>.

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

Romera-Recio, E., E. Ramos-Morales., A. Belanche., M. Hassan., P. Romero., A. Gómez., I. Rivelli., N. Llanes., J. Torra, and D.R. Yáñez-Ruiz. 2024. Effects of feed additives in the diet of male dairy beef calves on physiological status and rumen microbial fermentation pre- and postweaning. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 321, 116243, ISSN 0377-8401, <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2025.116243>.

Sairanen, A., E. Juutinen, and M. Rinne. 2022. The effect of grass silage harvesting strategy and concentrate level on feed intake, diet digestibility and milk production of dairy cows. *Agric. Food Sci*. 31:160–174. <https://doi.org/10.23986/afsci.113471>.



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.

- Simon, A.L., P.M. Copetti., R.V.P. Lago., M.G. Vitt., A.L. Nascimento., L.E. Lobo e Silva., R. Wagner., B. Klein., C.S. Martins., G.V. Kozloski, and A.S. Da Silva. 2024. Inclusion of exogenous enzymes in feedlot cattle diets: Impacts on physiology, rumen fermentation, digestibility and fatty acid profile in rumen and meat. *Biotechnology Reports*, Volume 41, e00824, ISSN 2215-017X, <https://doi.org/10.1016/j.btre.2023.e00824>.
- Sommai, S., M. Wanapat., C. Suntara., R. Prachumchai, and A. Cherdthong. 2024. Supplementation of Alternanthera sissoo pellets on feed digestion, rumen fermentation, and protozoal population in Thai native beef cattle. *Heliyon*, Volume 10, Issue 9, e29972, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29972>.
- Teixeira, I.A.M.A., C.J. Härter., J.A.C. Vargas., A.P. Souza, and M.H.M.R. Fernandes. 2024. Review: Update of nutritional requirements of goats for growth and pregnancy in hot environments. *Animal*. 18(2): 101219, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101219>.
- Teixeira, I.A.M.A., Härter, C.J., Vargas, J.A.C., Souza, A.P, and Fernandes, M.H.M.R. 2023. Update of nutritional requirements of goats for growth and pregnancy in hot environments. Book of abstracts of the 74th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 26 August-1 September 2023, *Lyon*, France, p. 506.
- Uddin, M. E., O.I. Santana., K.A. Weigel, and M.A. Wattiaux. 2020. Enteric methane, lactation performances, digestibility, and metabolism of nitrogen and energy of Holsteins and Jerseys fed 2 levels of forage fiber from alfalfa silage or corn silage. *J. Dairy Sci.* 103:6087–6099. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17599>.
- Uddi, M., J.T. Biermacher., K. Sedivec, and T. Long. 2024. Economic potential of field peas as an alternative to corn distillers dried grains with solubles in beef heifer growing diets. *Applied Animal Science*, 40(5): 591-597, ISSN 2590-2865, <https://doi.org/10.15232/aas.2024-02548>.
- Vargas, J.A.C., Almeida, A.K., Souza, A.P., Fernandes, M.H.M.R., Härter, C.J., Resende, K.T, and Teixeira, I.A.M.A. 2020. Macromineral requirements for maintenance in male and female Saanen goats: a meta-analytical approach. *Livestock Science*, 235, 104003. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104003>.
- Vera, N., S. Suescun-Ospina., C. Gutiérrez-Gómez., P. Williams., C. Fuentealba., R. Allende, and J. Ávila-Stagno. 2025. Influence of forage-to-concentrate ratio on the effects of a radiata pine bark extract on methane production and fermentation using the rumen simulation technique. *animal*, Volume 19, Issue 2, 101406, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101406>.



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.

- Weiss, W.P. 2024. Perspective and Commentary: Use of soy-based feedstuffs in low-alfalfa, high-corn silage diets for dairy cows. *Applied Animal Science*, 40(4): 478-486, ISSN 2590-2865, <https://doi.org/10.15232/aas.2024-02563>.
- Wilson, N., Cleghorn, C.L., Cobiac, L.J., Mizdrak, A, and Nghiem, N. 2019. Achieving healthy and sustainable diets: a review of the results of recent mathematical optimization studies. *Advances in Nutrition* 10 (Suppl 4), S389–S403. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz037>.
- Zahera, Z., D. Anggraeni., Z.A. Rahman, dan D. Evvyernie. 2020. Pengaruh Kandungan Protein Ransum yang Berbeda terhadap Kecernaan dan Fermentabilitas Rumen Sapi Perah secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 18(1): 1-6.
- Zang, Y., A.T. Richards., N. Seneviratne., F.A. Gutierrez-Oviedo., R. Harding., S. Ranathunga, and J.W. McFadden. 2024. Replacing conventional concentrates with sprouted barley or wheat: Effects on lactational performance, nutrient digestibility, and milk fatty acid profile in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 107(8): 5529-5541, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24071>.
- Zang, Y., L.H.P. Silva., Y.C. Geng., M.J. Lange., M.A. Zambom, and A.F. Brito. 2023. Replacing ground corn with soyhulls plus palmitic acid in low metabolizable protein diets with or without rumen protected amino acids: Effects on production and nutrient utilization in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 106:4002–4017. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22270>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Uji Laboratorium

Peubah	Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata	STD
pH	1	5	6.9720	0.00837
	2	5	6.9420	0.00837
	3	5	6.9040	0.01342
	4	5	6.8860	0.00548
	5	5	6.8740	0.00548
	Total	25	6.9156	0.03798
NH ₃	1	5	9.0600	0.50882
	2	5	10.3400	0.32094
	3	5	10.3200	0.13038
	4	5	10.8000	0.40000
	5	5	10.5200	0.25884
	Total	25	10.2080	0.68926
VFA	1	5	71.5400	10.44093
	2	5	93.9400	11.67296
	3	5	82.7000	11.84525
	4	5	122.6000	10.21274
	5	5	90.7400	9.72178
	Total	25	92.3040	19.96803

- 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. Analisis Ragam

		JK	df	KT	F	Sig.
pH	Between Groups	0.033	4	0.008	108.868	0.000**
	Within Groups	0.002	20	0.000		
	Total	0.035	24			
NH3	Between Groups	8.978	4	2.245	18.523	0.000**
	Within Groups	2.424	20	0.121		
	Total	11.402	24			
tVFA	Between Groups	7231.754	4	1807.938	15.468	0.000**
	Within Groups	2337.576	20	116.879		
	Total	9569.330	24			

ska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Uji DMRT

1. pH Cairan Rumen Pascainkubasi secara *In Vitro*

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.01				Superskrip
		1	2	3	4	
1	5				6.9720	a
2	5			6.9420		b
3	5		6.9040			c
4	5	6.8860				d
5	5	6.8740				d
Sig.		0.042	1.000	1.000	1.000	

2. Kandungan Amonia Cairan Rumen Pascainkubasi secara *In Vitro*

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.01		Superskrip
		1	2	
1	5	9.0600		a
2	5		10.3400	b
3	5		10.3200	b
4	5		10.8000	b
5	5		10.5200	b
Sig.		1.000	0.058	

3. Kandungan tVFA Cairan Rumen Pascainkubasi secara *In Vitro*

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.01			Superskrip
		1	2	3	
1	5	71.5400			a
2	5		93.9400		b
3	5	82.7000	82.7000		ab
4	5			122.6000	c
5	5	90.7400	90.7400		ab
Sig.		0.014	0.135	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

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.



1. Konsentrat



2. Penimbangan konsentrat



3. Penimbangan zat aditif (SKA)



4. Pencampuran bahan aditif

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.



5. Pengadukan bahan bahan



6. Pemadatan bahan didalam silo



7. Simpan selama 30 hari

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.



8. Silo di Tutup Rapat Hingga Kedap Udara



9. Preparasi sebelum Dikirimkan ke IPB University



10. Penimbangan Sampel



11. Penambahan Larutan Buffer McDougall sebanyak 40 mL



12. Penambahan Larutan Buffer McDougall sebanyak 40 mL



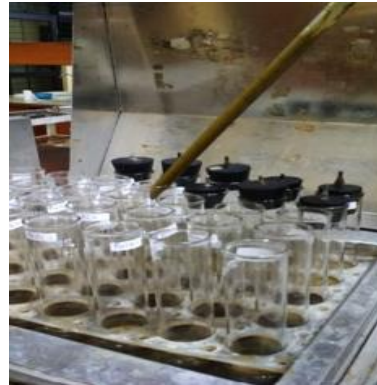
13. Penanganan Cairan Rumen yang Diambil dari Sapi Berfistula

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.



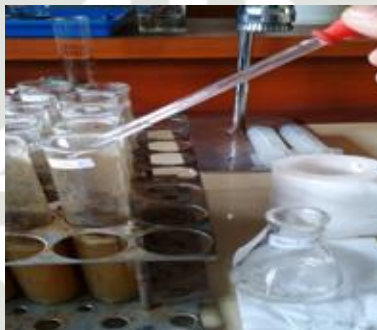
4. Penanganan Cairan Rumen yang Diambil dari Sapi Berfistula



15. Penanganan Cairan Rumen yang Diambil dari Sapi Berfistula



16. Proses Uji Kecernaan Pascainkubasi Selama 48 Jam



17. Proses Uji Kecernaan Pascainkubasi Selama 48 Jam



18. Proses Uji Kecernaan Pascainkubasi Selama 48 Jam



19. Proses Uji Kecernaan Pascainkubasi Selama 48 Jam



20. Proses Uji Kecernaan Pascainkubasi Selama 48 Jam



21. Proses Uji Kecernaan Pascainkubasi Selama 48 Jam

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.



22. Penanganan Sampel Setelah 48 jam diinkubasi dengan larutan pepsin



23. Penanganan Sampel Setelah 48 jam diinkubasi dengan larutan pepsin



24. Penanganan Sampel Setelah 48 jam diinkubasi dengan larutan pepsin



25. Pengovenan Residu Hasil Saringan dengan Suhu 105°C untuk Uji Protein Kasar



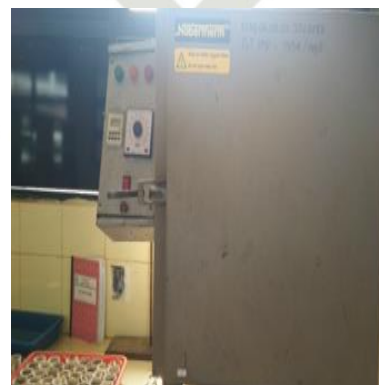
26. Pengovenan Residu Hasil Saringan dengan Suhu 105°C untuk Uji Protein Kasar



27. Pengabuan Sampel untuk Menentukan KcBO



28. Pengabuan Sampel untuk Menentukan KcBO



29. Pengabuan Sampel untuk Menentukan KcBO



30. Pengabuan Sampel untuk Menentukan KcBO

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.

