

## SKRIPSI

# EVALUASI KUALITAS SILASE SEGAR PAKAN KOMPLIT BERBAHAN DASAR PRODUK SAMPING AGROINDUSTRI DENGAN TANIN CHESTNUT SEBAGAI ADITIF SILASE



Oleh:

**ZULKARNAIN**  
**11880110162**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**2023**

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

## SKRIPSI

# EVALUASI KUALITAS SILASE SEGAR PAKAN KOMPLIT BERBAHAN DASAR PRODUK SAMPING AGROINDUSTRI DENGAN TANIN CHESTNUT SEBAGAI ADITIF SILASE



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**ZULKARNAIN**  
**11880110162**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar  
Sarjana Peternakan (S.Pt)

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**2023**

### 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 Diilindungi Undang-Undang

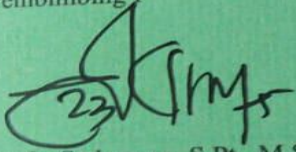
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

### LEMBAR PENGESAHAN

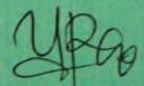
Judul : Evaluasi Kualitas Silase Segar Pakan Komplek Berbahan Dasar Produk Samping Agroindustri dengan Tanin Chestnut Sebagai Aditif Silase  
Nama : Zulkarnain  
NIM : 11880110162  
Program Studi : Peternakan

Menyetujui:  
Setelah diuji pada tanggal 14 Juli 2023

Pembimbing I


  
Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M  
NIK. 130710016

Pembimbing II

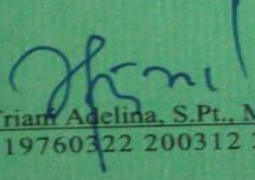
  
drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc  
NIP. 19840208 200912 2 002

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

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

Ketua,  
Program Studi Peternakan

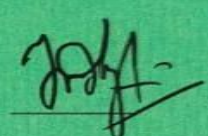
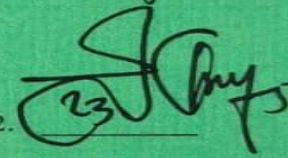
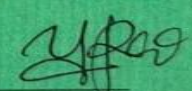
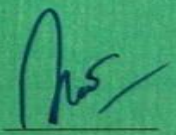
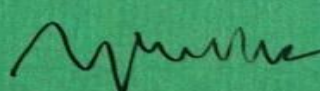
  
Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P  
NIP. 19760322 200312 2 003

### 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 14 Juli 2023

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	Ketua	1. 
2.	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M	Sekretaris	2. 
3.	drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc	Anggota	3. 
4.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Prof. Dr. Yendraliza, S.Pt., M.P	Anggota	5. 

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulkarnain  
NIM : 11880110162  
Tempat/Tgl Lahir : Simpang Padang Bulan/29 Mei 2000  
Fakultas : Pertanian dan Peternakan  
Program Studi : Peternakan  
Judul skripsi : Evaluasi Kualitas Silase Segar Pakan Komplit Berbahan Dasar Produk Samping Agroindustri dengan Tanin Chestnut Sebagai Aditif Silase

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, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,



Zulkarnain  
NIM. 11880110162

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 dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat kesehatan dan keselamatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Kualitas Silase Segar Pakan Komplek Berbahan Dasar Produk Samping Agroindustri dengan Tanin Chestnut Sebagai Aditif Silase.”

Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi Wasallam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M sebagai Pembimbing I dan Ibu drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc sebagai Pembimbing II yang telah banyak membimbing, mengajari, dan memotivasi penulis sampai selesainya skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh rekan-rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terutama rekan tim penelitian penulis seperti Reski Peter, S.Pt, Deri Mastin, S.Pt, dan Suci Desraini Romli, S.Pt yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan semoga dapat balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua.

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, Juli 2023

Penulis



## RIWAYAT HIDUP

Zulkarnain dilahirkan di Simpang Padang Bulan, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau pada tanggal 29 Mei 2000. Lahir dari pasangan Ayah Syaparuddin dan Ibu Hasnah yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Keempat saudara penulis adalah Nur Intan Fitriani, Fahrizal Hasibuan, dan Imam Ghozali.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 009 Langgar Payung pada tahun 2006. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Bangun Purba dan selesai pada tahun 2015. Ditahun yang sama melanjutkan pendidikan ke tingkat SMA yaitu di SMKN 1 Bangun Purba dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat Universitas melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima menjadi mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2020 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di BIB Buah Sekato, Payakumbuh, Sumatera Barat secara online dengan membuat artikel ilmiah dengan judul Kajian Reproduksi Sapi Bali. Penulis melaksanakan KKN pada bulan Juli sampai Agustus 2021 Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah Plus (KKN-DR Plus) di Desa Batang Batindih Kecamatan Rumbio Jaya Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Selama perkuliahan, penulis telah membantu penelitian dosen, makalahnya telah diseminarkan dan diterbitkan di beberapa jurnal terindeksasi SINTA. Beberapa artikel yang penulis maksud adalah Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah dan Ampas Tahu Segar dengan Penambahan Sirup Komersial Afkir terbit di Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Vol. 20 No. 2: 73-77, Agustus 2022, Pengaruh Penambahan Molases sebagai Sumber Glukosa terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Silase Rumput Gajah Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Vol. 20 No. 1: 1-7, April 2023, dan Pengaruh Penambahan Aditif Tanin Chestnut terhadap Kualitas Silase Kelobot Jagung (*Zea mays*) Jurnal Nutrisi Ternak Tropis

### 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.

Vol. 5 No. 1 pp 37-44. Artikel yang memuat nama penulis juga telah diseminarkan di Seminar Nasional Daring Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia pada Kamis, 4 November 2021 dengan judul Pengaruh Penambahan Sirup Komersial terhadap Kualitas Fisik Silase Berbahan Rumput Gajah dan Ampas Tahu Segar dalam bentuk abstrak.

Penulis telah melaksanakan penelitian pada bulan Desember 2021 dilakukan 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 tentang Evaluasi Kualitas Silase Segar Pakan Komplek Berbahan Dasar Produk Samping Agroindustri dengan Tanin Chestnut sebagai Aditif Silase.

Pada Hari Kamis Tanggal 14 Bulan Juli Tahun 2023 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Evaluasi Kualitas Silase Segar Pakan Komplek Berbahan Dasar Produk Samping Agroindustri dengan Tanin Chestnut sebagai Aditif Silase” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada penulisan skripsi ini, penulis menyadari banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan yang penulis miliki. Namun berkat bimbingan, petunjuk, dan arahan dari berbagai pihak maka skripsi ini dapat diselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayah Syaparuddin dan Ibu Hasnah, terima kasih yang sebesar-besarnya yang telah menjadi motivator dan penyemangat termasuk sebagai tempat berkeluh kesah selama dari pertama masuk kuliah hingga dapat menyelesaikan pendidikan di tingkat sarjana.
2. Untuk Kakak tercinta Nur Intan Fitriani Hasibuan, Abang Fahrizal Hasibuan, dan Adik tercinta Imam Ghozali Hasibuan, serta untuk Abang Ipar Saibun Nasution beserta keluarga besar lainnya yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi pada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan beserta para Pembantu Dekan I, II, dan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku Ketua beserta Sekretaris Program Studi Peternakan 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.

**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.

6. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan arahan, bimbingan, motivasi, dan semangat yang sangat berarti sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Ibu drh. Rahmi Febriyanti M.Sc. selaku dosen pembimbing II sekaligus dosen Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan arahan, masukan, motivasi, dan semangat selama penulis menjalani proses perkuliahan.
8. Ibu Dr. Dewi Febrina S.Pt., M.P dan Ibu Prof. Dr. Hj. Yendraliza S.Pt., M.P selaku penguji I dan II, terima kasih atas kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
9. Seluruh dosen, karyawan, dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Teman-teman anggota kelas C dan seluruh rekan-rekan jurusan Ilmu Pertanian dan Peternakan dari kelas A, B, D, dan teman-teman angkatan 2018 terima kasih atas do'a dan dukungannya.
11. Teman-teman satu tim penelitian, Reski Peter, S.Pt., Deri Mastin, S.Pt., dan Suci Desraini Romli, S.Pt., akhirnya aku bisa menyusul kalian semua meskipun tertatih-tatih, namun langkah pasti itu berbuah manis, kita telah melewati masa-masa suka maupun duka selama proses penelitian berlangsung, banyak membantu, dan memberikan semangat dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu untuk disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah Subhanahu Wata'ala melimpahkan rahmat dan taufik-Nya kepada kita semua dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bukan hanya untuk penulis saja melainkan juga untuk pembaca kalian. *Amin ya Robbal'alamiin.*

Pekanbaru, Juli 2023

Penulis

# EVALUASI KUALITAS SILASE SEGAR PAKAN KOMPLIT BERBAHAN DASAR PRODUK SAMPING AGROINDUSTRI DENGAN TANIN CHESTNUT SEBAGAI ADITIF SILASE

Zulkarnain (11880110162)

Di bawah bimbingan Sadarman dan Rahmi Febriyanti

## INTISARI

Produk samping pertanian dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pakan atau pakan ternak. Namun produk samping tersebut masih mengandung nutrient tinggi sehingga mudah rusak sehingga perlu diawetkan dengan metode silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas segar silase berbahan produk samping agroindustry dengan penambahan tanin *chestnut* sebagai aditif silase. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengujian amonia dan total VFA telah dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University Bogor. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Kajian ini terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan dimaksud adalah P1: Pakan Lengkap (kontrol), selanjutnya untuk P2, P3, P4, dan P5 ditambahkan tanin *chestnut* masing-masing sekitar 0,50%, 1%, dan 1,50%, dan 2% BK. Parameter yang diamati adalah pH, amonia, dan total VFA. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis ragam, dan nilai parameter antar perlakuan yang berbeda diuji lanjut dengan uji DMRT taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan tanin *chestnut* berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai amonia dan total VFA, sedangkan pH silase pakan komplit berbahan produk samping agroindustry tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dipengaruhi oleh penambahan tanin *chestnut*. Silase yang diproduksi dikategorikan baik dengan pH mendekati asam dengan rentang 4,49-4,52, produksi amonia menurun hingga 2,48 mM, serta mampu meningkatkan produksi asam lemak terbang atau total VFA sebanyak 64,7 mM. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan tanin *chestnut* 2% BK dapat meningkatkan kualitas fermentasi silase segar berbahan produk samping agroindustry.

**Kata kunci:** *Kualitas fermentasi, pakan komplit, produk samping agroindustry, silase, tanin chestnut*

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.

## **EVALUATION OF FRESH SILAGE QUALITY OF COMPLETE FEED BASED ON AGROINDUSTRY BY-PRODUCTS WITH CHESTNUT TANNIN AS SILAGE ADDITIVE**

Zulkarnain (11880110162)

Under supervision of Sadarman and Rahmi Febriyanti

### **ABSTRACT**

*Agricultural by-products can be used as an alternative source of feed or animal feed. However, these by-products still contain high nutrients that can easily spoil and need to be preserved using silage methods. This study aims to determine the fresh silage quality of agro-industry by-products with the addition of chestnut tannin as a silage additive. The research was conducted at the Nutrition and Feed Technology Laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Science, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, with ammonia and total VFA testing carried out at the Dairy Cattle Laboratory of the Faculty of Animal Science, IPB University Bogor. The study used a completely randomized design with 5 treatments and 5 replications. The treatments were as follows: P1: Complete Feed (control), and for P2, P3, P4, and P5, chestnut tannin was added at 0.50%, 1%, 1.50%, and 2% DM, respectively. The parameters observed were pH, ammonia, and total VFA. The data obtained were analyzed by analysis of variance, and the different treatment parameters were further tested using DMRT at a significance level of 5%. The results of this study showed that the addition of chestnut tannins had a significant ( $P < 0.05$ ) effect on ammonia and total VFA values, while the pH of complete feed silage made from agro-industrial by-products was not significantly ( $P > 0.05$ ) affected by the addition of chestnut tannins. The produced silage was categorized as good with pH approaching acid with a range of 4.49-4.52, reduced ammonia production up to 2.48 mM, and able to increase the production of volatile fatty acids (VFA) up to 64.7 mM. The conclusion of this study is that the addition of 2% DM chestnut tannin can improve the quality of fresh silage fermentation based on agro-industry by-products.*

**Keywords:** *Fermentation quality, complete feed, agro-industry by-products, silage, chestnut tannin*

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
SURAT PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Pakan Komplit.....	4
2.2. Rumput Lapang .....	4
2.3. Produk Samping Agroindustri .....	5
2.4. Tanin.....	8
2.5. Silase .....	9
2.6. Kualitas Silase Segar .....	9
2.6.1. pH Silase .....	9
2.6.2. NH <sub>3</sub> Silase Segar .....	10
2.6.3. Total VFA Silase Segar .....	11
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>12</b>
3.1. Tempat dan Waktu.....	12
3.2. Alat dan Bahan .....	12
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Prosedur Penelitian .....	14
3.5. Analisis Data .....	16
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
4.1. Pengaruh Perlakuan terhadap pH Silase .....	18
4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Amonia Silase.....	19
4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Total VFA Silase .....	21
<b>V. PENUTUP.....</b>	<b>23</b>
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
DAFTAR LAMPIRAN .....	28

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR TABEL

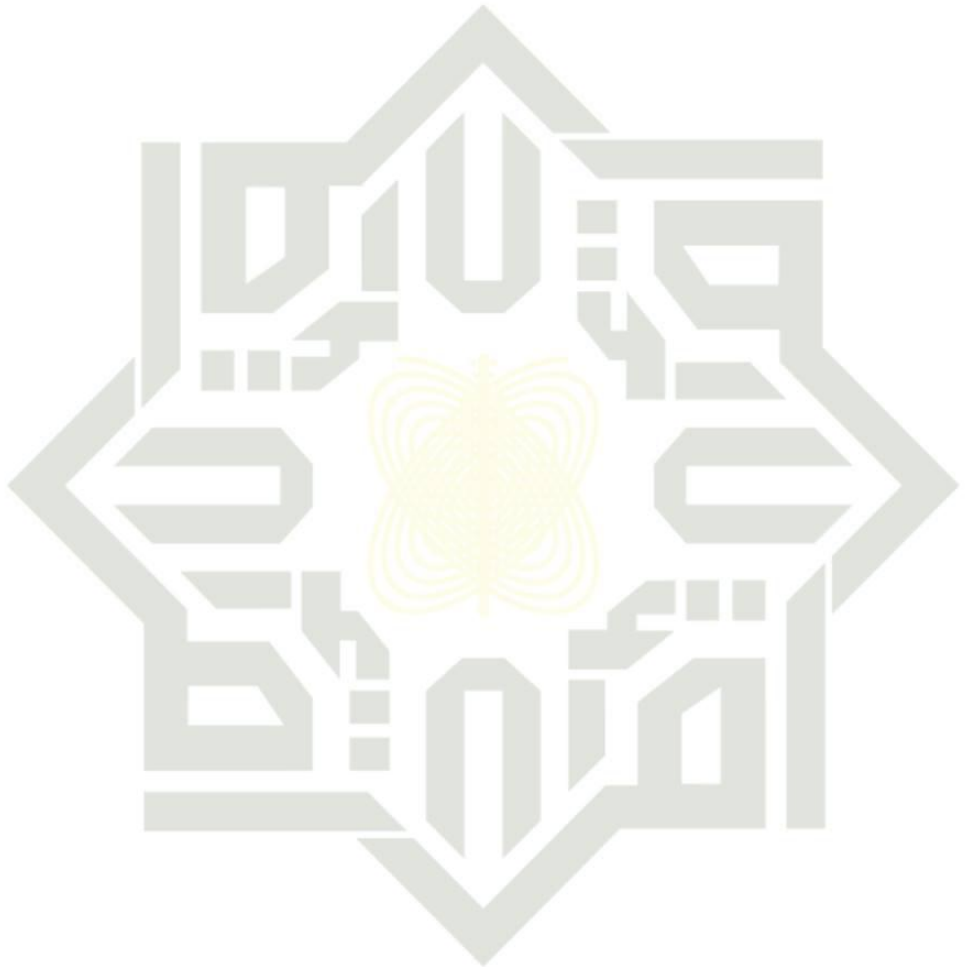
Tabel	Halaman
31. Rincian perlakuan, kebutuhan bahan, dan kebutuhan aditif pada pembuatan silase tebon jagung .....	12
31. Formulasi Bahan Pakan dalam Pembuatan Silase Pakan Komplit.....	13
31. Komposisi Kimia Pakan Perlakuan (% BK) .....	13
31. Analisis Keragaman .....	16
41. pH Silase Pakan Komplit.....	18
41. Amonia Silase Pakan Komplit .....	20
41. Total VFA Silase Pakan Komplit .....	21

### 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

Tabel	Halaman
3.1. Mekanisme Uji Amonia .....	15



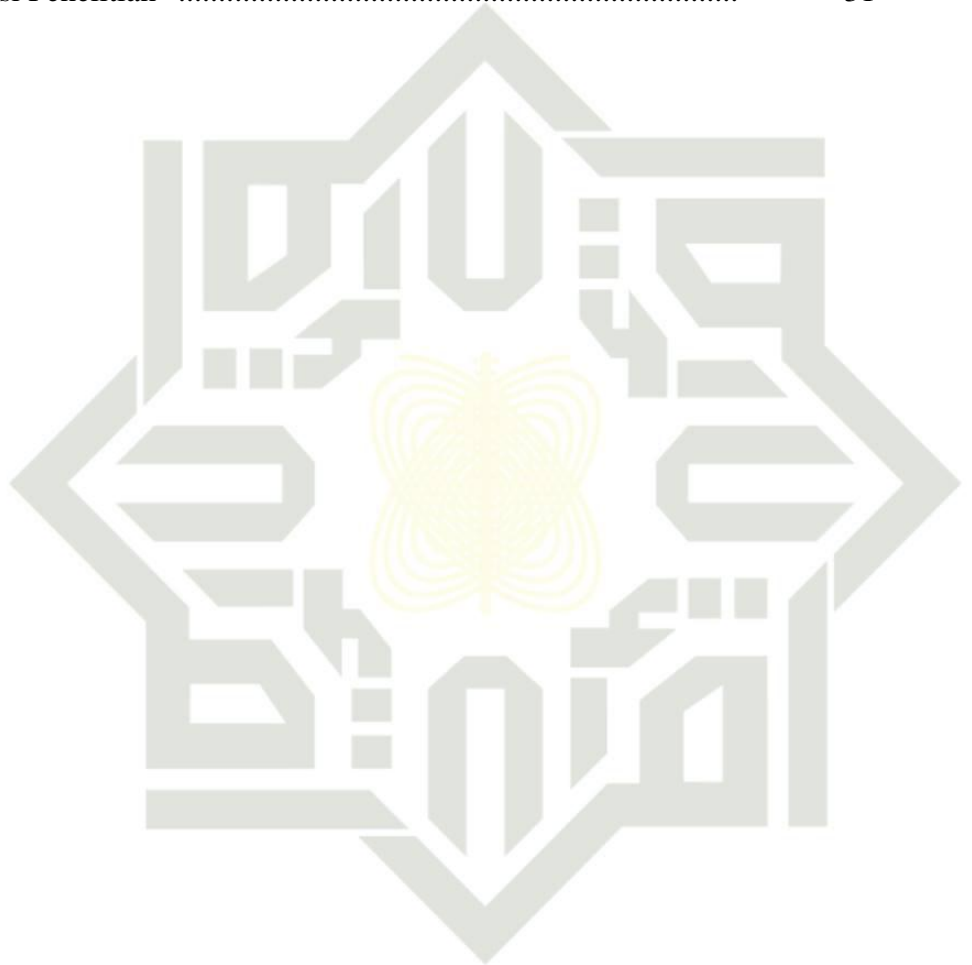
UIN SUSKA RIAU

### 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 LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi Data Penelitian .....	28
2. Analisis Ragam .....	29
3. Uji DMRT 5% .....	30
4. Dokumentasi Penelitian .....	31



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.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan komplit merupakan ransum lengkap hasil formulasi dari berbagai jenis bahan pakan, mengandung semua nutrient yang dibutuhkan ternak. Ransum lengkap merupakan model pemberian pakan yang telah lama diterapkan di industri sapi pedaging dan perah (Genís *et al.*, 2021). Pemberian pakan lengkap terbukti dapat memenuhi kebutuhan nutrient terutama untuk sapi pada fase pertumbuhan dan fase berproduksi (Sabariah *et al.*, 2018). Penggunaan produk samping agroindustri yang mudah rusak dapat dimanfaatkan menjadi bahan campuran pakan komplit. Pencampuran produk samping agroindustri basah dengan bahan pakan lain yang relatif kering untuk memformulasikan pakan komplit dapat dilakukan melalui pembuatan silase (Sadarman *et al.*, 2019a).

Silase adalah pakan berkadar air tinggi hasil fermentasi yang diberikan kepada ternak ruminansia (Wood, 1998). Awetan pakan ini umumnya dibuat dari rerumputan (*Gramineae*), termasuk jagung, sorghum, dan sereal lainya, dengan memanfaatkan seluruh bagian tanaman, tidak hanya biji-bijiannya saja (George, 1994). Silase dapat juga dibuat dari daun kelapa sawit, singkong, padi, rami, limbah pasar, dan produk samping agroindustri seperti ampas kecap (Sadarman *et al.*, 2019b).

Pembuatan silase dilakukan dengan menempatkan material yang akan diensilasekan seperti potongan hijauan dan produk samping agroindustri di dalam silo, menumpuknya dengan ditutup plastik, atau dengan membungkusnya membentuk gulungan besar (Kondo *et al.*, 2016). Kondisi di dalam silo yang kedap udara (*anaerob*) bertujuan untuk memberikan kesempatan pada bakteri baik untuk tumbuh dan berkembang hingga proses ensilase berakhir (Sadarman dkk., 2023). Pembuatan silase pada dasarnya meminimalkan kerusakan protein bahan atau proteolysis yang diensilasekan (Irawan *et al.*, 2021). Upaya untuk menekan kerusakan protein pada saat ensilase dapat dilakukan dengan menambahkan tanin (Sadarman *et al.*, 2020).

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder tanaman yang memiliki kemampuan mengikat protein (Santoso *et al.*, 2020). Selain mengikat protein,

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.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

penggunaan tanin dalam jumlah besar dapat menurunkan palatabilitas ternak terhadap pakan (Palacios *et al.*, 2021). Namun, penggunaan tanin pada dosis yang tepat memiliki dampak menguntungkan bagi metabolisme ternak ruminansia (Sadarman *et al.*, 2020). Manfaat tanin dalam jumlah tepat mampu melindungi terdegradasinya protein silase oleh mikroba rumen (Niderkorn *et al.*, 2019), juga melindungi silase dari asam lemak tidak jenuh yang terdapat dalam rumen dari hasil proses biohidrogenasi (Nascimento *et al.*, 2021), dan tanin memiliki peran sebagai antioksidan di dalam darah (Zhong *et al.*, 2014). Di samping itu, penggunaan tanin sebagai aditif silase dapat meminimalkan terjadinya kerusakan silase melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri tidak baik, dengan demikian kerusakan bahan yang diensilasekan dapat diturunkan. Penurunan kerusakan bahan ini berdampak baik berupa rendahnya produksi amonia silase (McDonald *et al.*, 2022).

Keberhasilan proses ensilase pada silase segar dapat dilihat dari tingkat derajat keasaman (pH), jumlah N-Amoniak (NH<sub>3</sub>), dan jumlah total *Volatille Fatty Acid* (VFA). Hasil penelitian Abdullah (2023) menyatakan penambahan tanin *chestnut* 0,50-2% berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH, amonia, dan total VFA silase berbahan ampas tahu dan dedak padi halus. Silase yang dihasilkan Abdullah (2023) dapat dikategorikan baik karena pH berkisar 3,55-3,82 sedangkan produksi amonia silase berkisar 1,26-5,36 mM dan total VFA sekitar 44,6-65,4 mM.

Informasi terkait dengan penggunaan tanin *chestnut* untuk mengensilasekan pakan komplit berbahan dasar produk samping agroindustri masih jarang dilaporkan. Berdasarkan hal ini maka telah dilakukan kajian tentang Evaluasi Kualitas Silase Segar Pakan Komplit (*Total Mixed Ration*) Berbahan Dasar Produk Samping Agroindustri dengan Tanin *Chestnut* Sebagai Aditif Silase.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tanin *chestnut* sebagai aditif silase pada pakan komplit terhadap pH, NH<sub>3</sub>, dan Total VFA silase segar.

### 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi terkait penggunaan tanin chestnut sebagai aditif silase untuk memproteksi protein pada pakan komplit dilihat dari pH, amonia, dan nilai total VFA.

### 1.4. Hipotesis Penelitian

Penggunaan tanin chestnut hingga 2% dapat menurunkan pH, kadar  $\text{NH}_3$ , dan dapat meningkatkan total VFA silase segar pakan komplit.

#### 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. Pakan Komplit

Pakan komplit merupakan campuran dari hijauan dan konsentrat dengan perbandingan tertentu, atau bisa juga disebut campuran berbagai bahan pakan menjadi pakan tunggal dengan kandungan nutrient yang lebih seimbang (Wachirapakorn *et al.*, 2014). Pemberian pakan lengkap pada ternak dapat berupa hasil fermentasi ataupun tidak. Pakan lengkap merupakan cara alternatif pemberian pakan untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan itu sendiri (Deuri *et al.*, 2019; Beigh *et al.*, 2021).

Kualitas pakan menentukan produktivitas ternak, jika pakan dengan kualitas baik diberikan pada ternak, maka produktivitas ternak akan menjadi baik begitu pula sebaliknya (Bhat & Yadav, 2018). Namun pada kasus-kasus tertentu, peternak telah memberikan pakan yang baik namun produktivitas tetap tidak optimal. Banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi, misalnya teknik pemberian pakan dan diversifikasi bahan pakan yang diberikan pada ternak (Phillips, 2009). Menurut Wu (2017), pakan yang diberikan pada ternak dapat berupa hijauan, bijian, dan pakan yang bersumber dari produk samping agroindustri.

### 2.2. Rumput Lapang

Rumput lapang dikelompokkan sebagai gulma yang tumbuh liar di permukaan tanah. Tanaman ini adalah tanaman pengganggu bagi tanaman utama pada komoditas pertanian, untuk mengatasi hal ini maka petani sering menggunakan pembasmi gulma (herbisida) secara teratur, sehingga dapat membahayakan ternak (Munyati, 2020).

Rumput lapang sangat beragam jenis dan jumlahnya, sehingga memperbesar peluang terkonsumsinya tanaman beracun yang dapat mengakibatkan keracunan dan penyakit pada ternak (de Moraes Stefanello *et al.*, 2021). Contoh tanaman beracun tersebut adalah daun keladi (*Colocasia esculenta, sp*), jika dikonsumsi, lendir pada tanaman ini dapat menghambat saluran pencernaan atas 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.

© Himpunan Ilmiah UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

menyebabkan penyempitan saluran pencernaan, dan kematian ternak (Porensky *et al.*, 2021).

Beberapa tanaman liar tertentu memiliki faktor pembatas yang dapat mengakibatkan gangguan metabolisme dan keracunan apabila dikonsumsi dalam jumlah banyak dan tanpa perlakuan (Bork *et al.*, 2021), contohnya pemberian tanaman bayam-bayaman (*Amaranthus sp.*), sangat disukai domba, dengan produktifitas yang tinggi (dapat mencapai 20 ton/Ha) maka tanaman yang tergolong gulma ini dapat dimanfaatkan sebagai tanaman pakan ternak (Chipomho. *et al.*, 2020). Sumber yang sama menyatakan bahwa jumlah pemberiannya pada ternak harus dibatasi, karena bayam-bayaman memiliki kandungan oksalat yang tinggi dan dapat menyebabkan hipokalsemia berat.

Beragamnya jenis tanaman pada rumput lapang atau gulma menyulitkan pengukuran jumlah konsumsi hijauan pakan ternak, sehingga hasil yang akan didapatkan pun akan sulit diprediksi (Minson, 2012), untuk itu peternak disarankan membatasi penggunaan rumput lapang sebagai hijauan pakan ternak, namun demikian penggunaannya dimusim kemarau dapat mengatasi keterbatasan penyediaan hijauan pakan ternak dengan seleksi dan perlakuan (dilayukan) sebelum diberikan pada ternak, atau dapat dilakukan dengan pembuatan silase (Moore, 2018). Sumber yang sama menyebutkan bahwa komposisi nutrient rumput lapang adalah Bahan Kering (BK) 24,4%, Abu 14,5%, Protein Kasar (PK) 8,20%, Lemak Kasar (LK) 1,44%, Serat Kasar (SK) 31,7%, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 44,2%, *Total Digestible Nutrient* (TDN) 56,2%, Kalsium 0,37%, dan pospor 0,23%.

### 2.3. Produk Samping Agroindustri

Agroindustri diartikan sebagai industri yang mengolah hasil pertanian. Menurut Austin (1981), agroindustri pertama kali diungkapkan oleh perusahaan yang memproses bahan-bahan yang berasal dari tanaman dan hewan. Proses yang diterapkan mencakup pengubahan dan pengawetan melalui perlakuan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengemasan, dan distribusi. Produk agroindustri ini dapat merupakan produk utama yang siap dikonsumsi ataupun produk sampingnya, yang dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak, seperti pelepah daun dan

#### 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.

bungkil inti sawit, ampas tahu, molases, tanin, dan produk samping agroindustry lainnya (Nurhaita dkk., 2018).

Pelepah daun sawit adalah limbah perkebunan kelapa sawit yang akan menjadi sampah pascapemanenan tandan buah segar. Menurut Umiyasih *et al.*, (2002), produksi pelepah daun sawit dapat mencapai 40–50 pelepah/pohon/tahun dengan berat sebesar 4,50 kg/pelepah. Kelapa sawit yang telah berproduksi dapat menghasilkan 40-50 pelepah/pohon/tahun. Diperkirakan satu hektar perkebunan kelapa sawit dapat menghasilkan 6400-7500 pelepah/tahun. Angka ini menunjukkan potensi besar dari pelepah kelapa sawit sebagai pakan ternak.

Utomo dan Widjaja (2012) meyebutkan bahwa peningkatan populasi sapi pedaging dalam rangka menuju swasembada daging dapat dicapai melalui pengembangan integrasi sapi-sawit yang harus didukung oleh pihak-pihak terkait, seperti dinas perkebunan, dinas peternakan, dan instansi pemerintah serta swasta lainnya. Penelitian yang dilakukan Nurhayu dkk. (2015) tentang pemberian pelepah daun sawit sebagai substitusi hijauan pada pakan sapi pedaging sampai tingkat 60%, mampu meningkatkan bobot badan sapi pedaging dibanding hanya diberi hijauan, dan lebih efisien dalam penggunaan pakan. Pertambahan bobot badan sapi paling tinggi sekitar 0,27 Kg/Ekor/Hari.

Pemanfaatannya pelepah daun sawit untuk bahan pakan sapi terkendala dengan rendahnya tingkat pencernaan karena kadar Neutral Detergent Fiber (NDF) dan lignin yang tinggi. Upaya penggunaan pelepah daun sawit untuk bahan pakan ternak telah dilakukan melalui berbagai macam cara, seperti penggunaan *Aspergillus niger* dalam proses fermentasi, dan penerapan teknologi silase untuk meningkatkan pencernaan pelepah daun kelapa sawit (Nurhayu dkk., 2015; Nurhaita dkk. 2018).

Bungkil Inti Sawit adalah salah satu hasil ikutan industri pembuatan minyak kelapa sawit (CPO/*Crude Palm Oil*), yang mengandung protein 14-17%, lemak 9-10-10,5%, serat kasar 12-18%, dan kaya mineral P, Zn, dan Mn. Bungkil Inti Sawit bagi ternak ruminansia dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber protein dan energi. Penambahan Bungkil Inti Sawit ke dalam ransum dapat menggantikan bungkil kedelai dan hasil samping dari proses produksi jagung

#### 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.

menjadi etanol (DDGS; *Ditillers Dried Grains with Solubles*) yaitu sebagai bahan sumber protein.

BIS umumnya mengandung air kurang dari 10% dan 60% fraksi nutrisinya berupa selulosa, lemak, protein, arabinoksilan, glukoronoxilan, dan mineral. Bahan ini dapat diperoleh dengan proses kimia atau dengan cara mekanik. Walaupun protein BIS rendah, tetapi kualitasnya cukup baik dan serat kasarnya tinggi. Namun BIS memiliki palatabilitas yang rendah sehingga kurang cocok untuk ternak monogastrik dan lebih sering diberikan kepada ruminansia terutama sapi perah.

Ampas tahu merupakan limbah pembuatan tahu yang berasal dari biji kedelai. Peternak sapi umumnya menggunakan ampas tahu sebagai sumber protein, karena ampas tahu mengandung protein cukup tinggi yaitu sekitar 30%. Namun ampas tahu mengandung air yang sangat tinggi sehingga mudah sekali rusak atau membusuk. Oleh karena itu penyimpanan ampas tahun harus dilakukan dengan baik.

Ampas tahu memiliki palatabilitas yang tinggi sehingga tidak ada kendala dalam pemberiannya, Namun yang perlu diperhatikan adalah harga ampas tahu yang relatif mahal jika dihitung berdasarkan kandungan bahan kering. Pada saat harga ampas tahun mahal, sebaiknya ampas tahun tidak dijadikan sumber protein utama. Peternak umumnya menggunakan ampas tahu dengan cara dicampur dengan konsentrat seta air atau istilahnya dicombor. Pemberian ampas tahu yang dicombor menjadikan ampas tahu sebagai sumber protein bypass.

Molases merupakan produk sampingan dari industri pengolahan gula yang masih mengandung gula dan asam-asam organik. Molase yang dihasilkan oleh industri gula tebu di Indonesia dikenal dengan nama tetes tebu. Kandungan sukrosa dalam molase cukup tinggi, berkisar 48-55% sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku yang baik untuk pembuatan etanol. Molase berbentuk cairan kental berwarna coklat ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku etanol, alkohol, asam sitrat, MSG, dan gasohol.

Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya. Oleh karena itu, molasses telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan ternak dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik.

#### 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.

Molasses memiliki kandungan protein kasar 3,10%; serat kasar 0,60%; BETN 83,5%; lemak kasar 0,90%; dan abu 11,9%. Molasses dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: (1) *Cane-molasses*, merupakan molasses yang memiliki kandungan 25-40% sukrosa dan 12-25% gula pereduksi dengan total kadar gula 50-60% atau lebih. Kadar protein kasar sekitar 3% dan kadar abu sekitar 8-10%, yang sebagian besar terbentuk dari K, Ca, Cl, dan garam sulfat; (2) *Beet-molasses* merupakan pakan pencahar yang normalnya diberikan pada ternak dalam jumlah kecil.

Kadar air dalam cairan molasses yaitu 15-25% dan cairan tersebut berwarna hitam serta berupa sirup manis. Molasses yang diberikan pada level yang tinggi dapat berfungsi sebagai pencahar, akibat kandungan mineralnya cukup tinggi. Molasses dapat diberikan pada ternak ayam, babi, sapi dan kuda. Pemberian molasses pada ransum ternak ruminansia adalah sebanyak 5% yang terdiri dari jagung, dedak padi, tepung ikan, rumput gajah secara nyata dapat meningkatkan bobot badan. Akan tetapi penggunaan lebih dari 5% akan berdampak negatif, yaitu berkurangnya peningkatan bobot badan karena energi pakan yang dihasilkan terlalu tinggi.

#### 2.4. Tanin

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan (Florou-Paneri, 2019). Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sulit dipisahkan maupun dikristalisasi, mengendapkan protein dari larutannya, dan bersenyawa dengan protein (McDonald *et al.*, 2011). Tanin terbagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhelat logam. Tanin dapat juga berfungsi sebagai antioksidan biologis (McDonald *et al.*, 2011; Minson, 2015; Florou-Paneri, 2019).

Tanin yang terkandung dalam pakan ternak seperti pada daun kaliandra, dapat menjadi anti nutrisi pada ternak ruminansia jika dikonsumsi berlebihan (Jayanegara *et al.*, 2015a,b). Sumber yang sama menyarankan untuk melakukan manipulasi proses pencernaan oleh mikroba rumen, dengan menginokulasi isolasi



bakteri toleran tanin supaya mengoptimalkan pemanfaatan kaliandra sebagai sumber pakan. Menurut Florou-Paneri (2019), tanin mampu memproteksi protein bahan pakan, seperti daun katuk, sehingga tidak terdegradasi di rumen. Tanin juga bermanfaat sebagai agensia pelindung asam lemak tak jenuh, sehingga tidak terdegradasi oleh mikroba rumen dalam sistem pencernaan ruminansia (McDonald *et al.*, 2011).

## 2.5. Silase

Silase adalah pakan berkadar air tinggi hasil fermentasi yang diberikan kepada ternak ruminansia atau dijadikan biofuel melalui digesti anaerobik (Wu, 2017). Silase umumnya dibuat dari tanaman rerumputan suku *Gramineae*, termasuk jagung, sorghum, dan sereal lainya dengan memanfaatkan seluruh bagian tanaman, tidak hanya biji-bijiannya saja (Minson, 2015). Silase juga bisa dibuat dari hijauan kelapa sawit, singkong, padi, rami, dan limbah pasar (Umiyasih dan Wina, 2018). Silase dapat dibuat dengan menempatkan potongan hijauan di dalam silo, menumpuknya dengan ditutup plastik, atau dengan membungkusnya membentuk gulungan besar atau *bale* (Kondo *et al.*, 2016).

Prinsip dasar pembuatan silase memacu terjadinya kondisi *anaerob* dan asam dalam waktu singkat (McDonald *et al.*, 2011). Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan kondisi tersebut, yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat yang membantu menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo, dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Phillips, 2009). Silase dapat bertahan antara 6 bulan hingga 1 tahun, tergantung pada perawatan setelah silase selesai (Minson, 2015). Hasil silase yakni pakan masih berupa hijauan, artinya tidak berubah menjadi kering. Pakan yang masih berwarna hijau ini menandakan kualitas bahan masih bagus (McDonald *et al.* 2011; Minson, 2015).

## 2.6. Kualitas Silase Segar

### 2.6.1. pH Silase

Nilai pH (derajat keasaman) merupakan salah satu indikator atau parameter untuk mengetahui pengaruh proses ensilase terhadap nilai nutrisi pada silase

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

#### 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.

berkadar air tinggi (Moore, 2018), pH lebih rendah menunjukkan kualitas lebih baik (McDonald *et al.*, 2011). Menurut Minson (2015), pH silase berhubungan dengan produksi asam laktat pada proses ensilase, pH yang rendah mencerminkan produksi asam laktat yang tinggi. Terjadinya penurunan nilai pH pada silase disebabkan oleh meningkatnya jumlah mikroorganisme terutama bakteri asam laktat yang dapat mempercepat terjadinya ensilase sehingga pH yang dihasilkan lebih rendah. Perlakuan pH yang semakin menurun (ke arah asam) menunjukkan bahwa proses silase telah berlangsung (McDonald *et al.*, 2011; Moore, 2018).

Tinggi rendahnya nilai derajat keasaman silase sangat bergantung terhadap cepat atau lambatnya pembentukan asam-asam organik terutama asam laktat (Jayanegara *et al.*, 2015a,b). Cepatnya pembentukan asam laktat akan diikuti dengan meningkatnya kondisi asam (Irawan *et al.*, 2021). Hal ini akan menyebabkan turunnya pH silase, sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridia* sp., karena pada pH <4,20 aktifitas bakteri *Clostridia* sp. akan terhenti sempurna (McDonald *et al.*, 2011). Asam laktat mempunyai pengaruh paling besar terhadap penurunan pH silase, akan tetapi asam organik lain seperti asam asetat ikut berperan terhadap penurunan pH sehingga kondisi silase tetap asam (Irawan *et al.*, 2021).

### 2.6.2. NH<sub>3</sub> Silase Segar

Amonia (NH<sub>3</sub>) merupakan produk utama hasil fermentasi protein pakan di dalam rumen oleh mikroba rumen, dimana semakin tinggi konsentrasi NH<sub>3</sub> semakin tinggi protein pakan mengalami fermentasi di dalam rumen (Minson, 2012). Produk NH<sub>3</sub> ini di dalam rumen akan dimanfaatkan oleh mikroba rumen untuk sintesis tubuhnya (McDonald *et al.*, 2011). Tingginya nilai konsentrasi NH<sub>3</sub>, dimana semakin tinggi jumlah penambahan probiotik semakin tinggi pula pencernaan *in vitro* (Riswandi *et al.*, 2015). Menurut Lozano (2015), setiap proses fermentasi asam amino dalam rumen akan selalu terbentuk ammonia, yaitu merupakan sumber nitrogen utama dan sangat penting untuk sintesis protein mikroorganisme rumen. Konsentrasi amonia di dalam rumen merupakan keseimbangan antara jumlah yang diproduksi dengan yang digunakan oleh

#### 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.

mikroorganisme dan yang diserap oleh rumen (McDonald *et al.*, 2011; Minson, 2012).

Tingginya kandungan amonia menyebabkan tingginya populasi mikroba untuk melakukan fermentasi protein di dalam rumen (Minson, 2015). Peningkatan populasi dan aktifitas mikroba khususnya bakteri proteolysis di rumen dapat menyebabkan tingginya perombakan protein pakan, sehingga produksi  $\text{NH}_3$  dari hasil degradasi protein juga meningkat (Sadarman *et al.*, 2020). Peningkatan protein terjadi apabila peningkatan konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen terjadi dan tingkat kandungan protein kasar di atas 13% (McDonald *et al.*, 2011). Peningkatan kandungan protein kasar dapat dilakukan dengan cara penurunan kandungan serat kasar, salah satunya melalui pembuatan silase (Minson, 2015).

#### 2.6.3. Total VFA Silase Segar

Volatile Fatty Acids adalah produk utama dari fermentasi microbial rumen (McDonald *et al.*, 2011). Volatile Fatty Acids melalui sistem di dalam rumen dimanfaatkan oleh ternak untuk kebutuhan pokok dan pertumbuhan (Liu *et al.*, 2021). Pencernaan karbohidrat dalam rumen menghasilkan produk utama berupa Volatile Fatty Acids merupakan sumber kerangka karbon bagi bakteri dan energi bagi ternak ruminansia (Zhou *et al.*, 2019).

Pemberian ransum yang bersifat lebih mudah terfermentasi atau *fermentable* akan mengakibatkan Volatile Fatty Acids yang diproduksi akan diserap dalam waktu yang lebih cepat (McDonald *et al.*, (2011). Produksi Volatile Fatty Acids di dalam rumen berhubungan erat dengan kemampuan bakteri, dan aktivitas bakteri ditentukan oleh nutrient yang tersedia, disamping kondisi rumen selama fermentasi dan waktu setelah makan (Lozano, 2015).

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Pembuatan, pemanenan, dan uji pH silase dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Uji kimiawi untuk mengetahui kadar  $\text{NH}_3$  dan Total VFA dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai dengan Maret 2022.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah silo skala laboratorium kapasitas 1,50 Kg, baki plastik, timbangan, dan peralatan yang digunakan untuk uji  $\text{NH}_3$  dan Total VFA. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput lapang, pelepah daun sawit, Bungkil Inti Sawit (BIS), ampas tahu, molases, garam, Urea,  $\text{CaCO}_3$ , dan tanin *chestnut*.

Komposisi nutrisi masing-masing bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 3.1, sedangkan untuk formulasi masing-masing bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 3.2, dan untuk komposisi kimia pakan perlakuan (% BK) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.1. Komposisi Nutrien Bahan Pakan dalam Pembuatan Silase Pakan Komplit

No.	Bahan Pakan	Penggunaan (%)	BK	PK	LK	SK	Abu	Ca	P	TDN	NDF	ADF
1	RL	30	24,4	8,20	1,44	31,7	14.5	0,37	0,23	56,2	74,6	42
2	PDS	17	44	4,41	2,71	35,9	10.3	0,32	0,27	50,8	79,1	57,6
3	BIS	25	89,7	15,7	7,20	20,4	4.24	0,47	0,72	66	65,3	36,7
4	ATS	15	8,69	27,6	4,39	7,11	3.42	0,53	0,24	70.4	30,4	39,3
5	Molases	10	70,9	4	0,10	1	4	1,51	0,02	80	0	0
6	Garam	1	99,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Urea	1	99	225	0	0	0	0	0	70	0	0
8	$\text{CaCO}_3$	1	99	0	0	0	0	40	0	0	0	0
9	TC	0										
	Total	100										

Keterangan: RL: rumput lapang, PDS: pelepah daun sawit, BIS: bungkil inti sawit, ATS: ampas tahu segar, TC: tanin *chestnut*

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.

Tabel 3.2. Formulasi Bahan Pakan dalam Pembuatan Silase Pakan Komplit

Komponen	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Bahan pakan (% BK)</b>					
Rumput Lapang	30	30	30	30	30
Pelepah Daun Sawit	17	17	17	17	17
Bungkil Inti Sawit	25	25	25	25	25
Ampas Tahu	15	15	15	15	15
Molases	10	10	10	10	10
Garam	1	1	1	1	1
Urea	1	1	1	1	1
CaCO <sub>3</sub>	1	1	1	1	1
<b>Tanin chestnut</b>	<b>0</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>1,50</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabel 3.3. Komposisi Kimia Pakan Perlakuan (% BK)

Komposisi Kimia (% BK)	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
<b>TDN</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>
Bahan Kering	49	49	49	49	49
<b>Protein Kasar</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Lemak Kasar	3	3	3	3	3
Serat Kasar	22	22	22	22	22
Abu	8	8	8	8	8
NDF	57	57	57	57	57
ADF	37	37	37	37	37
Ca	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
P	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33

Keterangan: Didasarkan pada kebutuhan PK 14% dan TDN 61-65% untuk ruminansia besar seperti kerbau dan sapi (McDonald *et al.* 2011)

### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kajian ini terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan dimaksud adalah penggunaan tanin chestnut sebagai aditif dalam pembuatan silase pakan komplit mengacu pada hasil penelitian Sadarman *et al.* (2020). Rincian perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- P1 : Pakan Lengkap (kontrol)
- P2 : P1 + tanin chestnut 0,50% BK
- P3 : P1 + tanin chestnut 1% BK
- P4 : P1 + tanin chestnut 1,50% BK
- P5 : P1 + tanin chestnut 2% BK

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

### 3.4. Prosedur Penelitian

Pembuatan silase pakan lengkap mengacu pada Kondo *et al.* (2016), yaitu pakan lengkap diangin-anginkan terlebih dahulu, setelah itu dievaluasi bahan keringnya. Lalu, pakan lengkap ditimbang sesuai dengan kapasitas isi silo yang dipakai, yakni 1,50 Kg skala laboratorium. Kemudian, pakan lengkap dimasukkan ke dalam wadah, ditambahkan tanin chestnut, diaduk sampai merata, selanjutnya dimasukkan ke dalam silo. Silo ditutup rapat agar kondisi di dalamnya *anaerob*. Lalu, silo disimpan pada tempat yang tidak dipapari sinar matahari selama 30 hari.

#### 3.1.1. Uji pH Silase

Uji pH silase segar pada penelitian ini dilakukan dengan menceleupkan elektroda pH meter digital ke dalam cairan silase, lalu dibaca dan dicatat angka pada layarnya (Bernardes *et al.*, 2019).

#### 3.1.2. Uji Amonia

Pengukuran konsentrasi  $\text{NH}_3$  dilakukan dengan menggunakan metoda mikrodifusi Conway. Tatacara pengukurannya adalah:

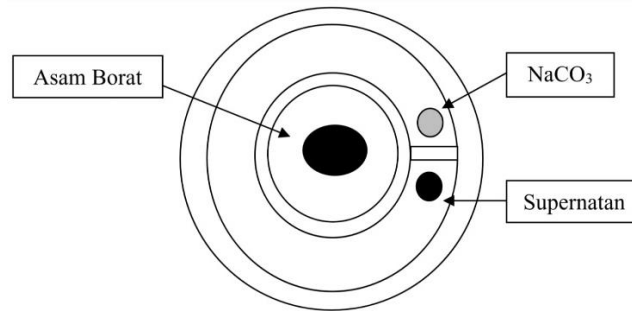
1. Bibir cawan Conway dan tutup diolesi dengan vaselin
2. Supernatan yang berasal dari proses fermentasi diambil 1 mL kemudian ditempatkan pada salah satu ujung alur cawan Conway
3. Larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  jenuh sebanyak 1 mL ditempatkan pada salah satu ujung cawan Conway bersebelahan dengan supernatant dan tidak boleh campur
4. Larutan asam borat berindikator sebanyak 1 mL ditempatkan dalam cawan kecil yang terletak di tengah cawan Conway
5. Cawan Conway yang sudah diolesi vaselin lalu ditutup rapat hingga kedap udara, larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dicampur dengan supernatant hingga merata dengan cara menggoyang-goyangkan dan memiringkan cawan tersebut
6. Setelah itu dibiarkan selama 24 jam dalam suhu kamar
7. Setelah 24 jam, selanjutnya cawan Conway dibuka, asam borat berindikator dititiasi dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,005 N sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi merah.

#### 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.



Gambar 3.1. Mekanisme Uji Amonia

Rumus pengukuran konsentrasi amonia pada silase ditentukan dengan rumus:

$$\text{Amonia (mM)} = \text{Vol. H}_2\text{SO}_2 \text{ Akh} + \text{Vol. H}_2\text{SO}_2 \text{ Awl} \times 0,0059 \times 1000$$

### 3.1.3. Uji Total VFA

Pengukuran konsentrasi VFA dilakukan menggunakan *Steam Destilation Method*. Tatacara pengukurannya adalah:

1. Isi *pressure cooking* dengan aquadest sampai tanda maksimum
2. Kemudian pastikan air dari kran mengalir yang berfungsi sebagai pendingin
3. Nyalakan kompor gas, sehingga aquadest yang ada dalam panci *pressure cooking* tersebut mendidih dan menghasilkan uap yang akan masuk ke dalam tabung-tabung destilasi, dimana hal ini menandakan bahwa kita bisa memulai analisis VFA
4. Supernatan yang sama dengan analisa  $\text{NH}_3$  diambil sebanyak 5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung destilasi
5. Tempatkan Erlenmeyer yang berisi 5 mL NaOH 0,50 N di bawah selang tampungan
6. Kemudian 1 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  15% ditambahkan ke dalam tabung destilasi yang sudah ada larutan sampel, kemudian segera ditutup penutup kacanya, selanjutnya dibilas dengan aquadest secukupnya
7. Uap air panas akan mendesak VFA dan akan terkondensasi dalam pendingin
8. Air yang terbentuk di tampung dengan labu Erlenmeyer yang berisi 5 mL NaOH 0,50 N sampai mencapai 300 mL

**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.

9. Indikator PP (Phenol Pthalin) ditambah sebanyak 2-3 tetes dan dititrasi dengan HCl 0,50 N sampai warna titrat berubah dari merah menjadi merah muda seulas
10. Catatan: HCl 0,50 N sebagai titrat harus distandarisasi sehingga didapat konsentrasi dengan 4 digit di belakang koma.

Rumus pengukuran konsentrasi VFA pada silase ditentukan dengan rumus:

$$\text{VFA (mM)} = 4,90 - (\text{Vol. HCl Akh} - \text{Vol. HCl Awl}) \times 0,4608 \times 1000 : 5$$

### 3.5. Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Petrie dan Watson (2013). Model linier rancangan acak lengkap sebagai berikut:

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

Keterangan:

- $Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- $\mu$  : Rataan umum
- $\alpha_i$  : Pengaruh perlakuan ke - i
- $\epsilon_{ij}$  : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- i : Perlakuan ke-1, 2, 3, 4, dan 5
- j : Ulangan ke-1, 2, 3, 4, dan 5

Tabel analisis ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.4. di bawah ini.

Tabel 3.4. Analisis Keragaman

SK	Db	JK	KT	FHitung	FTabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	TP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

Faktor Koreksi (FK) =  $(Y\dots)^2 : r.t$

Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\Sigma Y_{ij}^2 - FK$



**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.

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = (\Sigma Y^2 : r) - FK$$

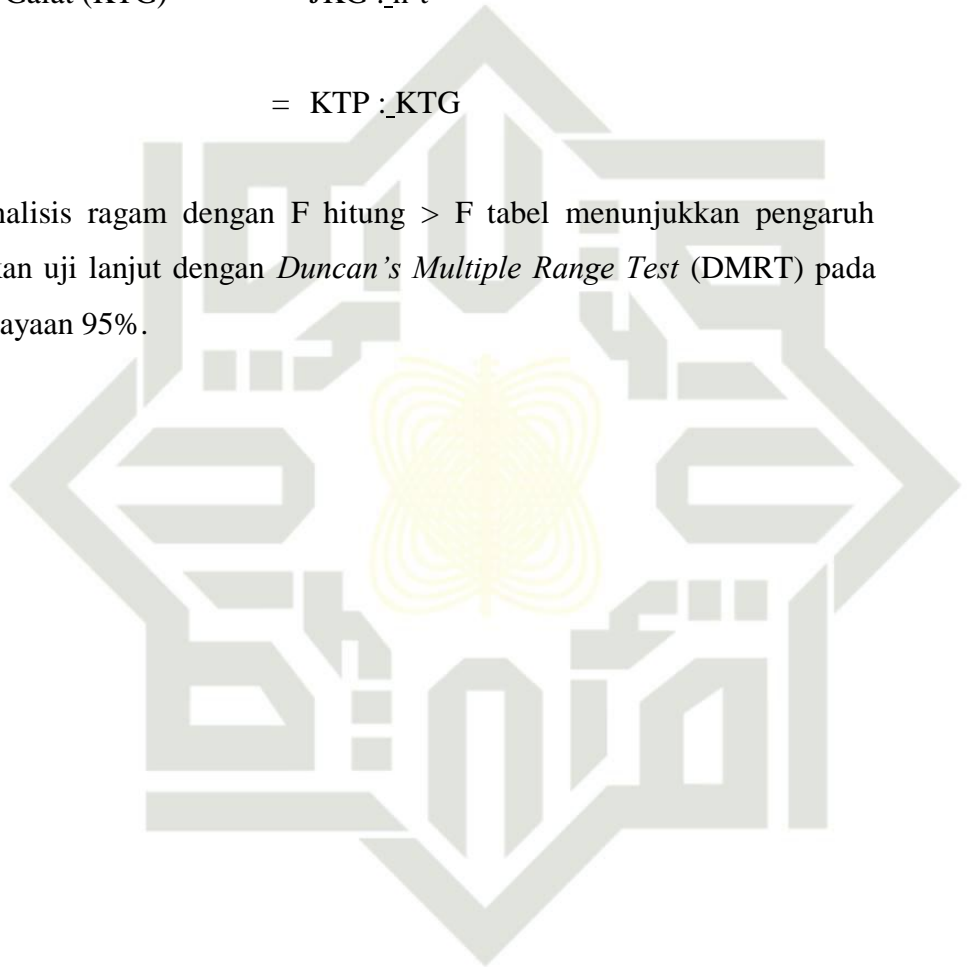
$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKP$$

$$\text{Jumlah Total Perlakuan (KTP)} = JKP : t - 1$$

$$\text{Kuadrat Total Galat (KTG)} = JKG : n - t$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KTP}{KTG}$$

Hasil analisis ragam dengan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  menunjukkan pengaruh nyata, dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.



#### 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.

Produksi total VFA pada P2 tidak berbeda dengan P3 namun berbeda nilainya dengan P4 dan P5. Selanjutnya, nilai total VFA pada P3 sama dengan nilai total VFA pada P4 dan P5. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tanin chestnut hingga 2% BK dapat menghambat kerusakan substrat selama ensilase berlangsung, dengan demikian produk sampingnya berupa VFA dapat dioptimalkan. Rata-rata produksi total VFA pada penelitian ini sekitar 34,4-64,7 mM, dengan produksi total VFA tertinggi pada P5.

Hasil penelitian Sadarman *et al.* (2020) menyimpulkan bahwa penggunaan aditif tanin chestnut pada ampas kecap dapat menghasilkan total VFA sebesar 58,5 mM, hal ini berarti tanin chestnut mampu melindungi substrat yang terdapat dalam ampas kecap sehingga kerusakan substrat dapat diminimalkan, yang pada akhirnya menyebabkan nilai total VFA tinggi. Total VFA sendiri merupakan produk akhir dari fermentasi yang terjadi di dalam silo atau di dalam rumen, menurut McDonald *et al.* (2022). Makkar *et al.* (1995) menambahkan bahwa fermentasi karbohidrat menghasilkan VFA seperti asetat, propionat, laktat, dan butirat yang menjadi sumber energi bagi ternak. Namun, untuk menghasilkan VFA tersebut diperlukan sumber energi yang cukup bagi mikroba untuk memproses material yang diensilasekan menjadi silase yang baik. Hasil riset Abdullah (2023) tentang penggunaan tanin chestnut untuk mengensilasekan campuran bahan pakan ampas tahu segar dan dedak padi halus dapat menghasilkan silase dengan nilai total VFA sekitar 44,6-65,4 mM.

Menurut McDonald *et al.* (2022), silase yang baik harus mengandung asam lemak terbang yang tinggi. Asam lemak terbang merupakan produk samping dari proses fermentasi karbohidrat di dalam silo, sehingga produksi total VFA dapat dijadikan sebagai indikator baik atau tidak baiknya silase yang dihasilkan. Tinggi dan rendahnya produksi asam lemak terbang dapat disebabkan oleh jenis bahan yang diensilasekan, kandungan karbohidrat terlarut air dalam bahan yang diensilasekan, serta adanya penghambatan pertumbuhan dan perbanyakan populasi mikrobial tidak baik selama ensilase berlangsung.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah penggunaan tanin *chestnut* sebanyak 2% BK dapat menghasilkan silase pakan komplit berbahan dasar produk samping agroindustri dengan kualitas baik, dilihat dari pH mendekati asam dengan rentang 4,49-4,52, dapat menurunkan produksi amonia hingga 2,48 mM, serta mampu meningkatkan produksi asam lemak terbang atau total VFA sebanyak 64,7 mM.

### 5.2. Saran

Saran dari penelitian ini adalah tanin chestnut dapat digunakan sebagai aditif silase hingga 2% BK dengan fungsi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri tidak baik selama ensilase berlangsung. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan kajian terkait uji kecernaan baik secara *in vitro* maupun *in vivo*.

#### 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

- © H e
- Abdullah. 2023. Karakteristik Silase Segar Berbahan Ampas Tahu dan Dedak Padi Halus dengan Penambahan Tanin *Chestnut* sebagai Aditif Silase. *Skripsi*. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Austin, I.E. 1981. *Agroindustrial Project Analysis*. The John Hopkins University Press. London.
- Bork, E.W., T.F. Döbert., J.S.J. Grenke., C.N. Carlyle., J.F. Cahill, and M.S. Boyce. 2021. Comparative Pasture Management on Canadian Cattle Ranches with and Without Adaptive Multipaddock Grazing. *Rangeland Ecology & Management*, Volume 78, Pages 5-14, ISSN 1550-7424,
- Bhat, P.N and M.P. Yadav. 2018. *Animal Husbandry: Research, Education, and Development*. Sciencetific Publisher. India.
- Chipomho, J., J.T. Rugare., S. Mabasa., S. Zingore., A.B. Mashingaidze, and R. Chikowo. 2020. Short-term impacts of soil nutrient management on maize (*Zea mays* L.) productivity and weed dynamics along a toposequence in Eastern Zimbabwe, *Heliyon*, Volume 6, Issue 10, e05223, ISSN 2405-8440,
- Dryden, G.M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. CABI Press. England.
- Florou-Paneri, P. 2019. *Feed Additives: Aromatic Plants and Herbs in Animal Nutrition and Health*. Academic Press. ISBN 9780128147016.
- Genís, S., M. Verdú., J. Cucurull, and M. Devant. 2021. Complete feed versus concentrate and straw fed separately: Effect of feeding method on eating and sorting behavior, rumen acidosis, and digestibility in crossbred Angus bulls fed high-concentrate diets. *Animal Feed Science and Technology* 273 (2021) 114820.
- George, J.R. 1994. *Extension Publications: Forage and Grain Crops*. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt. pp. 152.
- Hynd, P.I. 2019. *Animal Nutrition from Theory to Practice*. CABI Publisher. London.
- Irawan, A., A. Sofyan., R. Ridwan., H.A. Hassim., A.N. Respati., W.W. Wardani., Sadarman., W.D. Astuti, and A. Jayanegara. 2021. Effects of different lactic acid bacteria groups and fibrolytic enzymes as additives on silage quality: A meta-analysis. *Bioresource Technology Reports*, Vol. 14, June 2021, 100654.

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

- Jayanegara, A., G. Goel., H.P.S. Makkar, and K. Becker. 2015a. Divergence between purified hydrolysable and condensed tannin effects on methane emission, rumen fermentation and microbial population in vitro. *Anim. Feed Sci. Technol.* 209:60-68.
- Jayanegara, A., H.P.S. Makkar, and K. Becker. 2015b. Addition of purified tannin sources and polyethylene glycol treatment on methane emission and rumen fermentation in vitro. *Media Peternakan.* 38(1):57-63.
- Kondo, M., K. Shimizu., A. Jayanegara., T. Mishima., H. Matsui., S. Karita., M. Goto, and T. Fujihara. 2016. Changes in nutrient composition and in vitro ruminal fermentation of total mixed ration silage stored at different temperatures and periods. *J. Sci. Food Agric.* 96(4): 1175-1180.
- Lu., H. G. Yang., A. Degen., K. Ji., D. Jiao., Y. Liang., L. Xiao., R. Long, and J. Zhou. 2021. Effect of feed level and supplementary rumen protected lysine and methionine on growth performance, rumen fermentation, blood metabolites and nitrogen balance in growing tan lambs fed low protein diets. *Animal Feed Science and Technology* 279(2021) 115024.
- Lozano, R.R. 2015. *Grass Nutrition*. Palibrio Publisher, Nuevo Leon 66455, Mexico.
- Makkar, H.P.S., M. Blümmel dan K. Becker. 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and tannins, and their implication in gas production and true digestibility in *in vitro* techniques. *Br.J. Nutr.* 73(06):897.
- McDonald, P., R.A. Edwards., J.F.D. Greenhalgh., C.A. Morgan., L.A. Sinclair, and R.G. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition* 8<sup>th</sup> Edn. Pearson. Singapore.
- Manson, D.J. 2012. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press Inc. London.
- Moore, R. 2018. *Principles of Animal Nutrition*. Scientific e-Resources Publisher. London.
- Munyati, C. 2020. Nutrient concentrations in two savannah grass species and their implications for grazers, *Acta Ecologica Sinica*, Volume 41, Issue 1, 2021, Pages 18-29, ISSN 1872-2032.
- Nascimento, T.V.C., R.L. Oliveira., D.R. Menezes., A.R.F. de Lucena., M.A.Á. Queiroz., A.G.V.O. Lima., R.D.X. Ribeiro., L.R. Bezerra. 2021. Effects of condensed tannin-amended cassava silage blend diets on feeding behavior, digestibility, nitrogen balance, milk yield and milk composition in dairy goats. *Animal.* 15 (2021) 100015: 1-7.
- Niderkorn, V., E. Barbier., D. Macheboeuf., A. Torrent., I. Mueller-Harvey and H. Hoste. 2019. In vitro rumen fermentation of diets with different types of

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.

condensed tannins derived from sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) pellets and hazelnut (*Corylus avellana* L.) pericarps. *Animal Feed Science and Technology*.

- Nurhaita., Ruswendi., Wismalinda, dan Robiyanto. 2018. Pemanfaatan Pelepah Sawit sebagai Sumber Hijauan dalam Ransum. *Jurnal Pastura*.
- Nurhayu, A., A.B.L. Ishak, dan A. Ella. 2015. Pelepah dan Daun Sawit Sebagai Pakan Substitusi Hijauan pada Pakan Ternak Sapi Potong di Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. *BPTP*. Sulawesi Selatan.
- Placios, C.E., A. Nagai., P. Torres., J.A. Rodrigues and A. Salatino. 2021. Contents of tannins of cultivars of sorghum cultivated in Brazil, as determined by four quantification methods. *Food Chemistry*, 337.
- Petrie, A and P. Watson. 2013. *Statistics for Veterinary and Animal Science*. John Wiley and Sons, Ltd. London.
- Phillips, C.J.C. 2009. *Principles of Cattle Production*. Cabi Publisher. London.
- Porensky, L.M., D.J. Augustine., J.D. Derner., H. Wilmer., M.N. Lipke., M.E. Fernández-Giménez, and D.D. Briske. 2021. Collaborative Adaptive Rangeland Management, Multipaddock Rotational Grazing, and the Story of the Regrazed Grass Plant, *Rangeland Ecology & Management*, Volume 78, Pages 127-141, ISSN 1550-7424.
- Riswandi., Muhakka, dan M. Lehan. 2015. Evaluasi Nilai Keceraan Secara In Vitro Ransum Ternak Sapi Bali yang Disuplementasi dengan Probiotik Bioplus. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 4(1): 35-46.
- Sabariah, B., F. Norfadzrin., M.I. Noor., A. Aswanimiyuni., H. Haryani., M.H. Ahmad, and A.A.H. Saiful. 2018. Effect of probiotics in fermented palm kernel meal (FPKM) and total mixed ration (TMR) to improve milk production in mafriwal dairy cattle of malaysia veterinary institute (IVM) farm. *Malaysian J. Vet. Res.* 9(1): 45-51.
- Sadarman., M. Ridla., Nahrowi., T.U.P. Sujarnoko., R. Ridwan, and A. Jayanegara. 2019a. Evaluation of ration based on soy sauce by-product on addition of acacia tanin: an in vitro study. *9<sup>th</sup> Annual Basic Science International Conference*. Material Science and Engineering 546(2019)022020.
- Sadarman., M. Ridla., Nahrowi., R. Ridwan., R.P. Harahap., R.A. Nurfitriani, dan A. Jayanegara. 2019b. Kualitas Fisik Silase Ampas Kecap dengan Aditif Tanin dari akasia (*Acacia mangium* Wild.). *Jurnal Peternakan*.16(2).


**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.

- Sadarman, S., M. Ridla., N. 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.
- Sadarman., D. Febrina., T. Wahyono., D.N. Adli., N. Qomariyah., R.A. Nurfitriani., S. Mursid., Y.A. Oktafyan., Zulkarnain, dan A.B. Prasetyo. 2022. Pengaruh penambahan aditif tanin *chestnut* terhadap kualitas silase kelobot jagung (*Zea mays* L.). *J. Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1): 37-44.
- Saha, S.K and N.N. Pathak. 2021. *Fundamentals of Animal Nutrition*. Springer Nature. Singapore.
- Santoso, B., T.W. Widayati, and B.T. Hariadi. 2020. Improvement of Fermentation and the In Vitro Digestibility Characteristics of Agricultural Waste-Based Complete Feed Silage with Cellulase Enzyme Treatment. *Adv. Anim. Vet. Sci*. 8(8): 873-881.
- Shanikove, N., A. Perevolotsky, and F.D. Provenza. 2001. Use of Tannin-Binding Chemicals to Assay for Tanins and Their Negative Postingestive Effects in Ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 91: 69-81.
- de Moraes Stefanello, M., A.P.M. Rovedder., R.M. Felker., M.D. Gazzola., B. Camargo., B.B. Piaia., J. Matiello, and D. Procknow. 2021. Cattle rearing promotes changes in the structure and diversity of vegetation in a forest remaining in the Pampa biome. *Ecological Engineering*, Volume 161, 2021, 106154, ISSN 0925-8574, <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106154>.
- Umiyasih, U dan E. Wina. 2015. Pengolahan dan nilai nutrisi limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia. *Wartazoa*. 18(3): 127-136.
- Uomo, B dan E. Widjaja. 2012. Pengembangan Sapi Potong Berbasis Industri Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Litbang*.
- Wood, B.J.B. 1998. *Microbiology of fermented foods*. Vol. 1&2. Springer. pp. 73. ISBN 978-0-7514-0216-2.
- Wu, G. 2017. *Principles of Animal Nutrition*. Taylor & Francis Group, LLC. New York.
- Zhong, R.Z., H.Y. Li., H.X. Sun and D.W. Zhou. 2014. Effects of supplementation with dietary green tea polyphenols on parasite resistance and acute phase protein response to *Haemonchus contortus* infection in lambs. *Vet. Parasitol*. 205: 199–207.
- Zhou, J.W., W.J. Wang, X.P. Jing., A.A. Degen., Y.M. Guo., J.P. Kang., Z.H. Shang., Z.X. Yu., Q. Qiu., X.S. Guo., L.M. Ding., G. Yang, and R.J. Long. 2019. Effect of dietary energy on digestibilities, rumen fermentation, urinary purine derivatives and serum metabolites in Tibetan and small-tailed han sheep. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*. 103, 977–987.

## DAFTAR LAMPIRAN

© H a r c i

Lampiran 1. Deskripsi Data Penelitian

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pH	1	4.49	.04159	4.44	4.53
	2	4.49	.00894	4.48	4.50
	3	4.47	.02191	4.44	4.50
	4	4.49	.05310	4.43	4.55
	5	4.52	.02864	4.50	4.57
	Total	25	4.49	.03547	4.43
NH <sub>3</sub>	1	3.41	.15336	3.30	3.58
	2	3.69	.24597	3.58	4.13
	3	2.81	.23069	2.48	3.03
	4	2.64	.14789	2.48	2.75
	5	2.48	.19447	2.20	2.75
	Total	25	3.01	.50841	2.20
Total VFA	1	34.4	5.53200	30.31	40.41
	2	52.5	4.51686	50.51	60.61
	3	58.6	4.51686	50.51	60.61
	4	62.6	4.51686	60.61	70.71
	5	64.7	5.53200	60.61	70.71
	Total	25	54.6	12.02140	30.31

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Lampiran 2. Analisis Ragam

		ANOVA					
Parameter		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Sig.
pH	Between Groups	,006	4	,002	1,366	,281	P>0,05 Perlakuan tidak berefek nyata terhadap pH silase
	Within Groups	,024	20	,001			
	Total	,030	24				
NH3	Between Groups	5,416	4	1,354	34,377	,000	P<0,05 Perlakuan berefek sangat nyata terhadap NH3
	Within Groups	,788	20	,039			
	Total	6,204	24				
TVFA	Between Groups	2978,69	4	744,673	30,417	,000	P<0,05 Perlakuan berefek sangat nyata terhadap Total VFA
	Within Groups	489,64	20	24,482			
	Total	3468,34	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.



Lampiran 3. Uji DMRT 5%

		<b>pH</b>	
Duncan <sup>a</sup>			
Perlakuan	N	Substet for alpha = 0,05	
		1	
1	5	4,49	
2	5	4,49	
3	5	4,47	
4	5	4,49	
5	5	4,52	
Sig.		0,060	

		<b>NH3</b>				
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Substet for alpha = 0.05				Superskrip
		1	2	3	4	
1	5			3,41		c
2	5				3,69	d
3	5		2,81			b
4	5	2,64	2,64			ab
5	5	2,48				a
Sig.		0,206	0,201	1,000	1,000	

		<b>TVFA</b>			
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Substet for alpha = 0,05			Superskrip
		1	2	3	
1	5	34,4			a
2	5		52,5		b
3	5		58,6	58,6	bc
4	5			62,6	c
5	5			64,7	c
Sig.		1,000	0,067	0,080	

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

#### Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

Hak cipta milik UIN Suska Riau

##### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Proses Pelayuan Rumput Lapang Pascapemotongan dengan Chopper



Hasil Penghalusan Pelepah Daun Sawit dengan Chopper

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



Proses Pengurangan Kadar Air Ampas Tahu



Pencampuran Aditif dengan Molen

**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.



Proses Fermentasi Pakan Komplit Menggunakan Silo Skala Laboratorium



Proses Pemanenan

**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.



Proses Pengejusan untuk Uji pH, Amonia, dan Total VFA



Uji pH dengan pH Meter Digital

**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.



Pengujian  $\text{NH}_3$



Pengujian Total VFA