

SKRIPSI

**EVALUASI KUALITAS FISIKO-KIMIA LIMBAH SAYURAN  
YANG DIENSILASE MENGGUNAKAN  
SIRUP KOMERSIAL AFKIR**

© 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.



Oleh:

**SATRIA TRISNA RINALDI**  
**12080110855**

UIN SUSKA RIAU

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

## SKRIPSI

# EVALUASI KUALITAS FISIKO-KIMIA LIMBAH SAYURAN YANG DIENSILASE MENGGUNAKAN SIRUP KOMERSIAL AFKIR



Oleh:

**SATRIA TRISNA RINALDI**  
**12080110855**

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

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

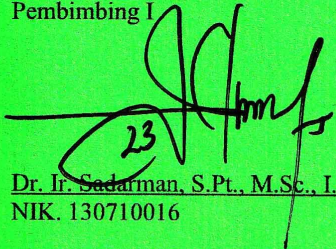
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### HALAMAN PENGESAHAN


Judul : Evaluasi Kualitas Fisiko-Kimia Limbah Sayuran yang Diensilase Menggunakan Sirup Komersial Afkir  
Nama : Satria Trisna Rinaldi  
NIM : 12080110855  
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,  
Setelah diuji pada tanggal 07 November 2023

Pembimbing I

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


Pembimbing II

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

Mengetahui:

  
Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan  
  
Dr. Arif Madi Ali, S.Pt. M.Agr.Sc  
NIP.19710706 200701 1 031

Ketua,  
Program Studi Peternakan

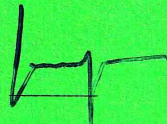

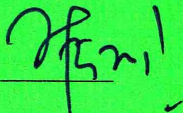
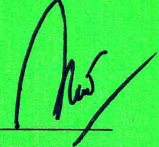

  
Dr. Triani Adélina, S.Pt., M.P  
NIP. 19760322 200312 2 003



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 07 November 2023

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	Ketua	1. 
2.	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Anggota	3. 
4.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Dr. Restu Misrianti S.Pt., M.Si	Anggota	5. 



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satria Trisna Rinaldi  
NIM : 12080110855  
Tempat/Tgl. Lahir : Medan/02 Oktober 2002  
Fakultas : Pertanian dan Peternakan  
Program Studi : Peternakan  
Judul skripsi : Evaluasi Kualitas Fisiko-Kimia Limbah Sayuran yang Diensilase Menggunakan Sirup Komersial Afkir

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, November 2023  
Yang membuat pernyataan,



Satria Trisna Rinaldi  
NIM. 12080110855

### 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.

## RIWAYAT HIDUP



Satria Trisna Rinaldi dilahirkan di Medan pada tanggal 02 Oktober 2002. Lahir dari pasangan Ayahanda Syahril Erdi dan Ibunda Mardiani, anak kelima dari tujuh bersaudara.

Penulis masuk Sekolah Dasar di SDN 018 Sorek Satu Kabupaten Pelalawan dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014, Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah

Pertama Negeri 01 Pangkalan Kuras, Kabupaten Pelalawan dan tamat pada tahun 2017. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Pangkalan Kuras, Kabupaten Pelalawan pada tahun 2017, dan tamat pada tahun 2020. Pada tahun 2020, melalui jalur SNPTN, Penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2022, Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT. Semesta Mitra Sejahtera, Kecamatan Sei Kijang, Kabupaten Pelalawan, Riau. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Surya Indah, Kecamatan Pangkalan Kuras, Kabupaten Pelalawan pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2023. Pada bulan Maret-Mei 2023, Penulis telah melaksanakan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Suska Riau, dengan topik penelitian tentang Evaluasi Kualitas Fisiko-Kimia Limbah Sayuran yang Diensilase Menggunakan Sirup Komersial Afkir.

Selama perkuliahan, penulis telah membantu penelitian dosen yang memuat nama penulis itu sendiri, makalahnya telah diseminarkan dan diterbitkan di beberapa jurnal terindeksasi SINTA. Beberapa artikel yang penulis maksud adalah Pengaruh Penambahan Molases sebagai Sumber Glukosa terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Silase Rumput Gajah terbit di Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Vol. 21 No. 1: 1-7, April 2023, dan jurnal yang berjudul Kualitas Limbah Organik Pasar yang Diensilase Menggunakan SKA sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia terbit dalam *Journal Science Innovation and Technology* (SINTECH) Vol 3. No. 2: 23-31, Mei 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 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.

Penulis juga telah mendapatkan beberapa prestasi dalam bidang akademik diantaranya mendapatkan Juara 3 Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN) 2022 yang diselenggarakan oleh Universitas Gadjah Mada (UGM) dengan judul Evaluasi pH, Pertumbuhan Jamur, dan Kehilangan Bahan Kering Silase Rumput Gajah Menggunakan Sirup Komersial Afkir sebagai Sumber Glukosa (<https://ugm.id/LKTINFAPET53>), dan memperoleh gelar Best Presenter dalam Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN) 2023 yang diselenggarakan oleh Universitas Duta Bangsa (UDB), dan Universitas Sunan Bonang (UNANG) ([https://drive.google.com/drive/folders/1Gyf\\_9TFSEVTcWUGFh69p3QbsrIMoxEFZ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1Gyf_9TFSEVTcWUGFh69p3QbsrIMoxEFZ?usp=sharing)). serta masuk dalam kategori finalis Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN) 2023 yang diselenggarakan oleh Universitas Brawijaya pada tahun 2023. ([https://drive.google.com/drive/folders/1Gyf\\_9TFSEVTcW](https://drive.google.com/drive/folders/1Gyf_9TFSEVTcW)).

Pada tanggal 07 bulan November tahun 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyanggah gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim 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 “Evaluasi Kualitas Fisiko-Kimia Limbah Sayuran yang Diensilase Menggunakan Sirup Komersial Afkir” 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 Syahril Erdi dan Ibunda Mardiani, Kakak saya Dian Eka Yuliana, Abang ipar Abdulrahman, Abang saya Ilham Ridho, Deoni Alif Ulama, dan Kurniawan Trisna Rinaldi, Adik saya Diva Ferdiansyah, dan Dio Anggara Putra serta keluarga besar yang telah memberi do'a, materi, dan moril selama ini.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
4. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., IPM selaku pembimbing I saya yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku pembimbing II sekaligus sebagai Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P dan Ibu Dr. Restu Misrianti S.Pt., M.Si selaku penguji I dan penguji II, serta Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku ketua sidang munaqasah yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

### 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.

7. 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.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2020 terkhusus untuk semua anak kelas D, yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan.
9. Teman-teman satu tim penelitian yaitu Hendri, Weno, dan Mohammad Ichwan Ilyazar yang bersedia berjuang bersama sampai akhir.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah *Subhanallahu 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, November 2023

Satria Trisna Rinaldi

UIN SUSKA RIAU



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subbhanahu wa Ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Evaluasi Kualitas Fisiko-Kimia Limbah Sayuran yang Diensilase Menggunakan Sirup Komersial Afkir.”**

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

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

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

Pekanbaru, November 2023

UIN SUSKA RIAU

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.

## EVALUASI KUALITAS FISIKO-KIMIA LIMBAH SAYURAN YANG DIENSILASE MENGGUNAKAN SIRUP KOMERSIAL AFKIR

Satria Trisna Rinaldi (12080110855)  
Di bawah bimbingan Sadarman dan Triani Adelina

### INTISARI

Limbah sayuran pasar merupakan sisa-sisa sayuran yang tidak terjual dan hasil penyiangan sehingga layak digunakan sebagai pakan. Silase merupakan awetan pakan yang disimpan dalam silo dengan kondisi *anaerob* untuk membentuk bakteri asam laktat. Penambahan sirup komersial afkir dalam proses pembuatan silase berguna sebagai sumber glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi mikrobial di dalam silo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan sirup komersial afkir terhadap kualitas kimia dan kualitas fisik silase limbah sayuran pasar. Pembuatan, pemanenan, dan uji kualitas fisiko-kimia silase telah dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan, dengan rincian perlakuan sebagai berikut P1: Limbah (Bayam 33,3% + Kol 33,3% + Kangkung 33,3%), untuk P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK, untuk P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK, P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK, dan P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK. Parameter yang diukur adalah pH, aroma, tekstur, dan warna, perbedaan nilai parameter antar perlakuan diuji lanjut dengan DMRT taraf 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan sirup komersial afkir dapat memengaruhi pH dan kualitas fisik (tekstur dan warna) tetapi tidak mempengaruhi warna silase limbah sayuran pasar ( $P > 0,05$ ) terdiri dari aroma dan tekstur namun tidak memengaruhi warna silase. Nilai pengamatan masing-masing peubah adalah pH silase  $3,80 \pm 0,03$  mengarah ke asam, silase beraroma segar dengan nilai  $2,53 \pm 0,04$ , tekstur  $2,23 \pm 0,02$  sedang sedikit menggumpal, dan warna  $2,62 \pm 0,20$  kehijauan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan sirup komersial afkir 10% BK dapat meningkatkan kualitas fisiko-kimia silase limbah sayuran pasar.

*Kata kunci: Limbah sayuran pasar, sirup komersial afkir, silase, kualitas fisiko-kimia.*

UIN SUSKA RIAU

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## EVALUATION OF THE PHYSICO-CHEMICAL QUALITY OF ENSEILED VEGETABLE WASTE USING EXPIRED COMMERCIAL SYRUP

Satria Trisna Rinaldi (12080110855)

Under supervision of Sadarman and Triani Adelina

### ABSTRACT

Market vegetable waste consists of unsold vegetables and trimmings from harvesting therefore it is suitable for use as feed. Silage is a preserved feed stored in a silo under anaerobic conditions to promote lactic acid bacteria growth. The addition of commercial waste syrup in the silage-making process serves as a glucose source to meet the energy needs of microorganisms in the silo. This research aims to investigate the impact of using commercial waste syrup on the chemical and physical quality of market vegetable waste silage. The production, harvesting, and physicochemical quality testing of silage were conducted at the Nutrition and Feed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Science, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. The experimental method used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 5 replications. The treatments were as follows: P1: Waste (Spinach 33.3% + Cabbage 33.3% + Water Spinach 33.3%), P2: P1 + 2.50% DM Commercial Waste Syrup, P3: P1 + 5% DM Commercial Waste Syrup, P4: P1 + 7.50% DM Commercial Waste Syrup, and P5: P1 + 10% DM Commercial Waste Syrup. Parameters measured included pH, aroma, texture, and color. Differences in parameter values among treatments were further analyzed using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level of significance. The analysis of variance results showed that the addition of commercial waste syrup could affect the pH and physicochemical quality (texture and scent) but it does not affect the color of market vegetable waste silage ( $P > 0.05$ ), including aroma and texture, but did not affect the color of the silage. The observed values for each variable were as follows: silage pH  $3.80 \pm 0.03$  (tending towards acidity), silage had a fresh aroma rating of  $2.53 \pm 0.04$ , texture was  $2.23 \pm 0.02$  (moderately clumped), and color was  $2.62 \pm 0.20$  (greenish). In conclusion, the use of 10% DM commercial waste syrup can improve the physicochemical quality of market vegetable waste silage.

Keywords: Market vegetable waste, expired commercial syrup, silage, physicochemical quality.

## DAFTAR ISI

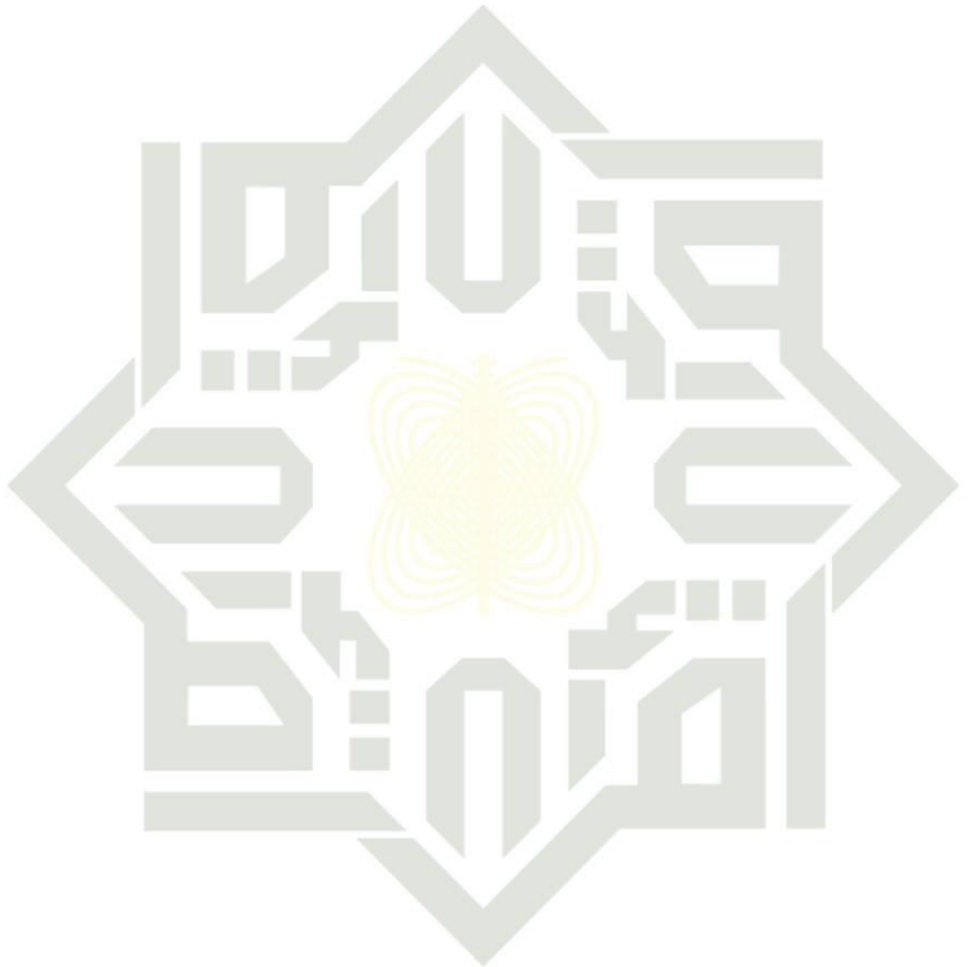
	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Limbah Sayur .....	4
2.2. Tinjauan Umum Silase .....	8
2.3. Sirup Komersial Afkir .....	10
2.4. Kualitas Kimia Silase .....	11
2.5. Kualitas Fisik Silase .....	12
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>14</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	14
3.2. Bahan dan Alat .....	14
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.5. Peubah yang Diamati .....	17
3.6. Analisis Data .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
4.1. pH Silase .....	18
4.2. Aroma Silase .....	19
4.3. Tekstur Silase .....	21
4.4. Warna Silase .....	23
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	37

### 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

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan gizi sirup komersial .....	11
2. Nilai skor kriteria .....	16
3. Analisis ragam RAL.....	17



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

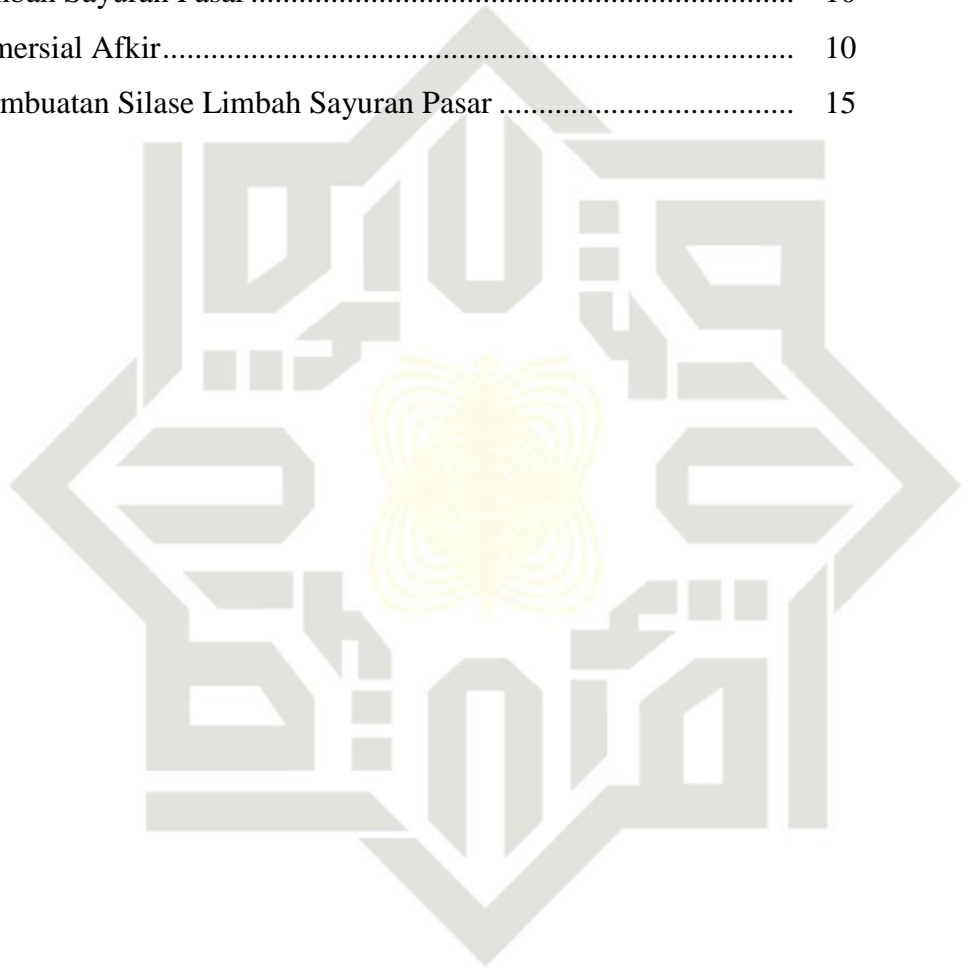
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Limbah Sayur Bayam.....	6
2. Limbah Sayur Kol .....	7
2. Limbah Sayur Kangkung .....	8
2. Silase Limbah Sayuran Pasar .....	10
2. Sirup Komersial Afkir.....	10
3. Skema Pembuatan Silase Limbah Sayuran Pasar .....	15

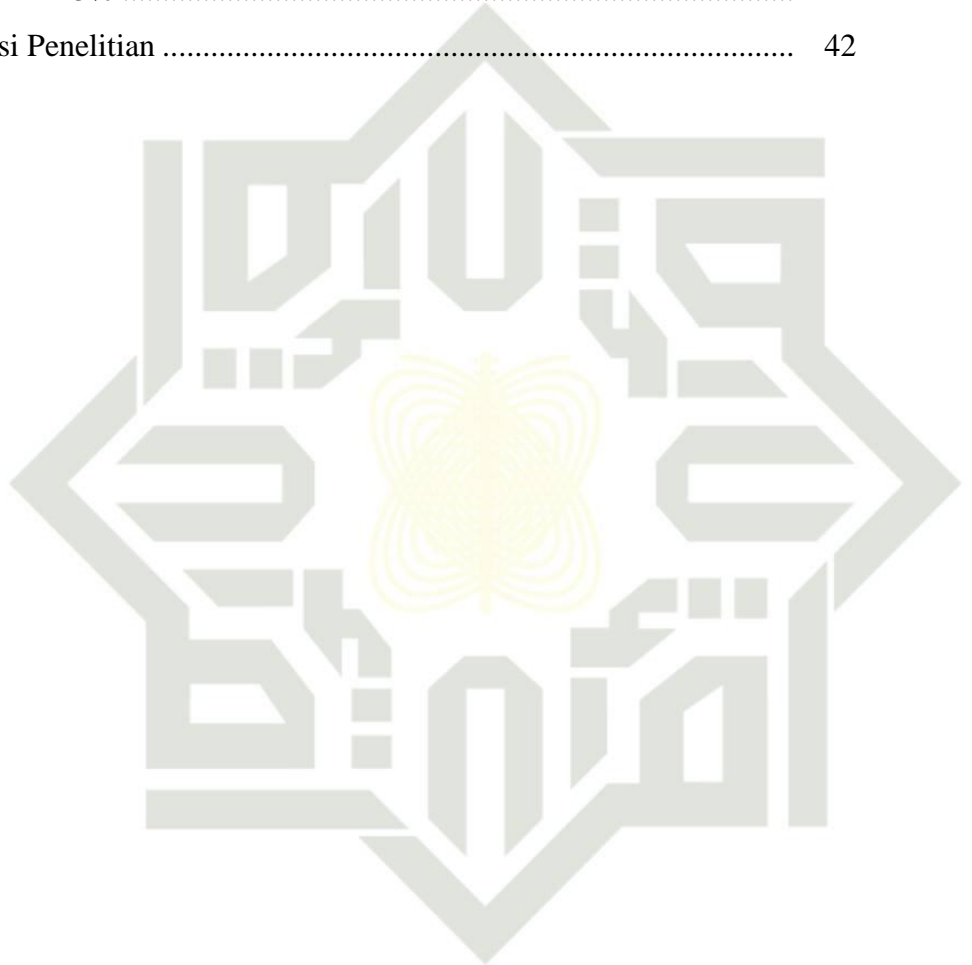
### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kusioner Penelitian .....	37
2. Deskripsi Data Penelitian .....	39
3. Analisis Ragam .....	40
4. Hasil Uji DMRT 5% .....	41
5. Dokumentasi Penelitian .....	42



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.



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

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sampah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia yang tidak terpakai (Nurhidayat, 2010). Produksi sampah Kota Pekanbaru perhari mencapai 867,4 ton, sampah yang sudah terolah perhari hanya sebanyak 31,23-ton, sampah yang bisa ditimbun sebanyak 408-ton sedangkan sampah yang tidak terkelola perhari mencapai 426-ton (Ernawati dkk., 2019). Menurut data Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru (2020) Kota Pekanbaru menghasilkan sampah pasar  $\pm$  488-ton perhari dengan mencapai  $\pm$  5.850-ton pertahun. Menurut Muktiani dkk. (2007) dari keseluruhan limbah sayuran pasar 48,3% adalah limbah sayuran organik berkisar 236-ton perhari.

Pasar merupakan suatu fasilitas umum yang berfungsi untuk melayani masyarakat untuk menyediakan kebutuhan sehari-hari dalam konteks kegiatan ekonomi (Dariati dkk., 2017). Limbah sayuran pasar merupakan sisa-sisa yang tidak terjual, hasil penyiangan maupun bagian dari sayuran ataupun buahan yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia (Sudolar, 2009). Menurut Marlina dkk. (2011) limbah sayuran pasar tradisional meliputi bahan organik berupa sisa sayuran, buah, daun, nasi dan lain-lain. Limbah sayuran pasar yang terbuang sebelum membusuk masih dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia diantaranya adalah kangkung, kol dan bayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Jumansir (2017) beberapa jenis limbah sayuran pasar yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia di antaranya yaitu sawi, kol, kangkung, dan wortel. Limbah sayur kol di pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar (PK) 12,6-23,5% dan serat kasar (SK) 20,8-29,2% (Muktiani dkk., 2007).

Limbah sayur kol, kangkung, dan bayam memiliki kelemahan seperti kadar air tinggi yaitu sekitar 91,6% sehingga cepat busuk, akibatnya kualitas nutrisi menurun (Indriani, 2021). Pemberian Limbah sayuran tersebut dapat dilakukan melalui pengolahan terlebih dahulu (Muktiani dkk., 2013). Diharti (2013) dan Kondo *et al.* (2016) menyatakan salah satu pengolahan untuk meminimalkan kerusakan massif pada limbah sayuran adalah melalui teknologi silase.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Silase adalah pakan berkadar air tinggi hasil fermentasi *anaerob* yang diberikan kepada ternak ruminansia (Minson, 2012). Silase dapat juga dibuat dari daun kelapa sawit, singkong, padi, rami, limbah sayuran pasar, dan produk samping agroindustri seperti ampas kecap, ampas tahu (Sadarman dkk., 2019). Penambahan bahan aditif berfungsi untuk meningkatkan kandungan nutrisi bahan pakan berbasis limbah sayur (Hernawan dkk., 2017). Menurut Prastyo (2022) Sirup Komersial Afkir (SKA) berfungsi sebagai sumber energi (glukosa) untuk mikrobial dan membantu dalam pertumbuhan bakteri serta menurunkan nilai pH saat proses ensilase berlangsung. Macaulay (2004) menyatakan kualitas silase dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pH, aroma, tekstur, warna, kandungan asam laktat, kandungan asam butirat, dan kandungan amonia. Silase dapat disimpan dalam waktu lama tanpa ada pembusukan (Kondo *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian Purba (2023), penambahan SKA sebanyak 10% berat kering (BK) terbukti efektif dalam mempertahankan kandungan nutrisi dan kualitas fisik silase yang terbuat dari *Colapogonium muncunoides*. Aspek-aspek yang dinilai meliputi aroma, pertumbuhan jamur, dan warna silase. Hasil penelitian Sadarman dkk. (2022a) juga menunjukkan bahwa penggunaan SKA sebanyak 10% BK dalam ensilase rumput gajah dan ampas tahu segar mampu mengurangi kehilangan BK, menghambat pertumbuhan jamur, menurunkan pH ke tingkat asam, serta menghasilkan silase dengan aroma, tekstur, dan warna yang optimal. Temuan dari kedua penelitian tersebut mengindikasikan bahwa SKA berpotensi sebagai aditif silase, terutama dalam meningkatkan kualitas fisik dari silase yang dihasilkan.

Silase limbah sayuran pasar merupakan inovasi dalam teknologi fermentasi pakan, dimana SKA dimanfaatkan sebagai aditif silase yang kaya glukosa. Sirup ini berfungsi sebagai sumber energi bagi Bakteri Asam Laktat (BAL) dengan dosis 2,50-10% BK, memberikan solusi pada penyediaan pakan ruminansia dalam bentuk silase (Purba, 2023). Hingga saat ini, belum ada laporan khusus mengenai penggunaan SKA untuk mengawetkan limbah sayuran. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian terkait pemanfaatan sirup komersial afkir dalam pengawetan limbah sayuran pasar, dengan topik **Evaluasi Kualitas Fisiko-Kimia Limbah Sayuran Pasar yang Diensilase Menggunakan Sirup Komersial Afkir.**

## 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sirup komersial afkir terhadap kualitas fisiko-kimia silase limbah sayuran pasar meliputi pH, aroma, tekstur, dan warna.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini mencakup informasi terkait penggunaan sirup komersial afkir sebagai sumber karbohidrat pada pembuatan silase berbahan limbah sayuran pasar untuk pakan alternatif ternak ruminansia yang terjaga kualitasnya, serta memberikan wawasan tentang kualitas fisiko-kimia silase limbah sayuran pasar dengan penambahan sirup komersial afkir sebagai aditif silase, yang dapat menjadi panduan berharga untuk para pemangku kepentingan dalam sektor peternakan.

## 1.4. Hipotesis

Penambahan Sirup Komersial Afkir (SKA) sebanyak 10% BK dapat meningkatkan kualitas fisik berupa aroma, tekstur, dan warna melalui mekanisme penurunan pH silase Limbah Sayuran Pasar (LSP) yang dihasilkan.

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Limbah Sayuran

Permasalahan lingkungan dan kesehatan di wilayah pemukiman padat penduduk menjadi bahaya tersembunyi bagi kondisi kesehatan masyarakat Indonesia yang diakibatkan oleh limbah sampah (Hudaifah dkk., 2021). Produksi limbah terus menerus ada setiap harinya tanpa hari libur, hal ini merupakan aset yang besar dan tidak akan habis selama limbah tersebut tidak dimanfaatkan secara baik (Indriyanti dkk., 2015).

Limbah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses atau kegiatan (Wardana, 2007). Menurut Rahayu (2013) limbah merupakan bahan buangan yang dianggap tidak berguna lagi namun perlu dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Fuadi (2020) mendefinisikan limbah sebagai sampah yang masih mengandung kadar air tinggi serta mengandung bahan-bahan organik berupa karbohidrat, protein, dan lemak. Menurut UU Nomor 18 (2008) limbah sayuran pasar dimaknai sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat.

Limbah organik merupakan limbah yang dapat mengalami suatu proses pembusukan bersifat biodegradable (Dinas Lingkungan Hidup Kulon Progo, 2017). Produk sisa ini terbagi menjadi 2 yaitu limbah organik basah dan limbah organik kering (Novita, 2022). Limbah organik basah merupakan sampah yang mempunyai kadar air tinggi seperti kulit buah dan sisa sayuran, sedangkan limbah organik kering adalah sampah yang mempunyai kadar air rendah seperti kayu, ranting, dan dedaunan kering (Karyanto dkk., 2022)

Menurut Nurdini dkk. (2016) limbah sayuran adalah bagian dari sayuran atau sayuran yang sudah tidak dapat digunakan atau dibuang. Pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai pengganti hijauan pakan merupakan salah satu alternatif untuk menyediakan hijauan pakan yang terbatas dimusim kemarau (Superianto dkk., 2018). Wolayan dkk. (2017) menyatakan limbah sayuran pasar seperti limbah sayur-sayuran dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminasia. Sampah dari pasar yang sebagian besar terdiri dari limbah sayur dan buah masih dapat

#### 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.

dimanfaatkan hingga 48,3% (Muktiani dkk., 2013). Limbah sayuran akan bernilai jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan (Wolayan dkk., 2017).

Beberapa peneliti telah melakukan pengolahan tentang pemanfaatan limbah sayuran pasar (LSP) diantaranya adalah Muktiani dkk. (2013) memanfaatkan silase limbah sayuran yang disuplementasi dengan mineral alginat dalam ransum domba, hasilnya dapat memperbaiki konversi dan efisiensi pakan serta penambahan bobot badan domba. Yusmadi (2008) menggunakan silase klobot jagung, ampas tahu, dan kulit kembang kol, hasilnya dapat menaikkan berat badan kambing sebesar 517 g/hari. Pembuatan silase secara biologis dengan penambahan bakteri asam laktat (*Laktobacillus casei*) telah dilakukan oleh Noferdiman dan Afzalani (2013) yang diaplikasikan langsung pada sapi Bali, hasilnya pencernaan bahan kering sebesar 45,8% dan bahan organik sebesar 37,1%. Berdasarkan hasil-hasil penelitian ini, teknologi silase dapat diterapkan pada peternak asalkan mereka diberi pengetahuan tentang teknik pembuatan silase agar berhasil dengan baik (Woyolan dkk., 2019).

Menurut Indah dkk. (2014) limbah apabila tidak dilakukan penanganan dengan baik akan menyebabkan pencemaran. Jenis LSP yang dapat diolah diantaranya adalah bayam, kangkung, kubis, kecamba kacang hijau, daun kembang kol, kulit jagung, klobot jagung, dan daun singkong (Wolayan dkk., 2019).

#### 2.1.1. Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus* L)

Peningkatkan produktivitas ternak perlu dilakukan melalui upaya mencari sumber pakan alternatif (Marta, 2015). Pencarian pakan alternatif dapat dilakukan dengan cara mengganti sebagian bahan-bahan pakan dengan bahan pakan yang lain, persyaratannya lebih murah, mudah diperoleh, dan mengandung nutrisi tinggi (Pangestuti, 2017). Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan limbah bayam (Luluk, 2008).

Bayam merupakan sebagai salah satu jenis sayuran daun yang disukai masyarakat di berbagai tingkatan ekonomi (Lussy dkk., 2022). Tanaman ini merupakan sayuran yang mengandung serat 0,70 g; Ca 456 mg; Fe 3,50 mg; serta vitamin C 41 mg; vitamin B dan A (Darely, 2019). Bayam mengandung vitamin

A, B1, B2, C, dan niasin serta mineral seperti zat besi, kalsium, mangan, dan fosfor (Mardahlia dan Desriyeni, 2017).

Bayam mengandung nutrisi tinggi dan komposisinya sangat lengkap (Rianto dan Ahmad, 2017). Tanaman ini banyak dikonsumsi sebagai sayuran daun sumber gizi bagi penduduk di negara berkembang (Yuliani, 2017). Limbah sayur bayam dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Limbah Sayur Bayam.  
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

### 2.1.2. Kol atau Kubis (*Brassica oleraceae* L)

Kubis merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak tumbuh di daerah dataran tinggi (Fitriani, 2009). Jenis kubis ada beberapa macam, diantaranya kubis putih dan kubis hijau (Roni dkk., 2012). Kubis merupakan sayuran daun yang cukup populer di Indonesia, di beberapa daerah orang lebih sering menyebutnya sebagai kol (Superianto dkk., 2018).

Jenis kubis ini memiliki ciri-ciri daunnya saling menutup satu sama lain membentuk krop atau telur dan mengandung air > 90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010). Kandungan nutrisi kubis yaitu kalsium 64 mg; zat besi 1,70 mg; protein 0,70 g; dan memiliki kandungan air sebanyak 65-80 (Sutrisno, 2010).

Limbah sayur kol memiliki harga murah, melimpah, mudah didapatkan, dan kebutuhannya tidak bersaing dengan kebutuhan pangan (Superianto dkk., 2018). Limbah kol memiliki keuntungan tinggi karena limbah ini mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral yang sangat memungkinkan untuk

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. 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.

dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Haki dkk., 2021). Limbah sayur kol dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Limbah Sayur Kol  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

### 2.1.3. Kangkung (*Ipomoea reptans* P)

Kangkung merupakan salah satu anggota suku *Convolvulaceae* (Ngatimin dkk., 2019). Tanaman kangkung digolongkan ke dalam tanaman sayuran (Ermansyah dan Ariska, 2022). Menurut Purwono (2008) tanaman kangkung merupakan jenis tanaman sayuran yang memiliki akar, batang, daun bunga, buah, dan biji. Kangkung adalah sayuran daun yang mudah rusak dan layu karena kandungan air yang tinggi sehingga akhirnya menjadi limbah (Fitriasari dan Uci, 2013). Kangkung terbagi atas tiga jenis, diantaranya kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.), kangkung air (*Ipomoea aquatic* Forsk.), dan kangkung hutan (*Ipomoea crassicaulis* Rob.) (Suratman dkk., 2000).

Menurut Edi dan Yusri (2009) kandungan gizi dan manfaat kangkung sama seperti sayuran pada umumnya kangkung mengandung serat yang tinggi. Beberapa kandungan nutrisi kangkung adalah protein, vitamin A, B, C, dan mineral meliputi kalsium, fosfor, besi, dan sitosterol (Polii, 2009). Kangkung darat termasuk jenis sayuran yang kaya betakaroten dan serat pangan (*dietary fiber*), yang keduanya dapat menurunkan resiko kanker (Marbun, 2011). Secara farmakologis, kangkung berperan sebagai anti racun (antitoksik), antiradang, peluruh kencing, menghentikan perdarahan (*hemostatic*), dan zat sedatif (obat tidur) (Sawasemariai, 2012).

Beberapa penelitian terkait silase limbah kangkung diantaranya adalah Nifu dkk. (2022) hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi pemberian limbah

**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.

kangkung (*Ipomoea aquatica*) terfermentasi ragi tape sampai level 30% pada pakan komersial meningkatkan konsumsi ransum dan konsumsi air. Hal ini sesuai dengan pendapat Marom dkk. (2022) yang menyatakan hasil penelitian bahwa penambahan 100% limbah kangkung pada pembuatan silase dapat meningkatkan kadar protein kasar silase dibandingkan bila hanya menggunakan rumput gajah. Limbah sayur kangkung dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Limbah Sayur Kangkung  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

## 2.2. Tinjauan Umum Silase

Silase adalah teknologi untuk mengawetkan hijauan pakan sehingga pakan tersebut dapat disimpan dalam jangka waktu lebih lama (McDonald *et al.*, 2022). Silase merupakan salah satu teknologi pengawetan dengan proses fermentasi, dengan teknik ini pakan yang melimpah di musim penghujan dapat disimpan lebih lama untuk kebutuhan pakan di musim kemarau (Mulyono, 1998). 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, 2012), dan dapat juga dibuat dari ampas kecap (Sadarman dkk., 2019), ampas tahu (Sadarman dkk., 2022a), hijauan kelapa sawit, singkong, padi, rami, dan limbah sayuran pasar (Umiyasih dan Wina, 2015).

Sejalan dengan Harahap dkk. (2021), silase merupakan pengolahan bahan pakan terutama hijauan secara *anaerob* melalui aktivitas bakteri asam laktat yang memproduksi asam laktat dan asam organik ditandai dengan menurunnya pH sehingga pakan hijauan semakin awet disimpan, selain itu proses silase juga diharapkan dapat memperbaiki nutrisi hijauan terutama yang berhubungan dengan penurunan fraksi serat. Kondo *et al.* (2016) menjelaskan silase merupakan



pengawetan segar yang disimpan di dalam silo, sebuah tempat yang tertutup rapat dan kedap udara atau *anaerob*.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang silase LSP diantaranya adalah Superianto dkk. (2018) yang melaporkan bahwa pemberian substrat dedak padi 35% dari limbah sayur dapat meningkatkan kandungan bahan kering, serat kasar, lemak kasar, abu dan terjadi penurunan kandungan protein kasar dan BETN. Falahudin dan Imanudin (2018) menyatakan bahwa pemberian pakan hijauan 60% dan silase limbah sayuran 40% dengan konsumsi bahan kering sebesar 720,38 g/ekor/hari, dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian 88,18 g/ekor/hari. Muktiani dkk. (2013) memanfaatkan silase limbah sayuran yang disuplementasi dengan mineral alginat dalam ransum domba mampu memperbaiki konversi dan efisiensi pakan serta pertambahan bobot badan domba.

Pembuatan silase secara biologis dengan penambahan bakteri asam laktat (*Laktobacillus casei*) telah dilakukan oleh Noferdiman dan Afzalani (2013) menghasilkan pencernaan bahan kering sebesar 45,76% dan bahan organik sebesar 37,06%. Selanjutnya Purwanto (2010) silase klobot jagung dapat menggantikan rumput lapangan sampai level 70% dari total ransum domba lokal jantan. Simanihuruk dan Sirait (2010) mengkaji silase kulit kopi, hasil penelitiannya bahwa penggunaan silase kulit buah kopi sebesar 20 persen dapat direkomendasikan untuk menggantikan rumput sebagai pakan basal trnak kambing.

Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikrobial yang banyak menghasilkan asam laktat dalam keadaan *anaerob* (Naif dkk., 2015). Proses fermentasi silase dimulai saat kondisi tanpa oksigen, bakteri yang digunakan adalah bakteri yang mudah larut untuk menghasilkan asam laktat yang akan menurunkan pH silase (Hidayat dkk., 2012). Penurunan pH yang cepat membatasi pemecahan protein dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme *anaerob* merugikan seperti *Enterobakteria* dan *Clostridia* (Jayanegara dkk., 2015). Teknologi pengolahan limbah sayur pasar dengan silase diperlukan untuk mempertahankan ketersediaan pakan dan meningkatkan kualitas pakan, selama ini limbah sayur pasar diproses menjadi silase dan digunakan sebagai pakan (Baruna dkk., 2021). Silase limbah sayuran pasar dapat dilihat pada Gambar 2.4.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Gambar 2.4. Silase Limbah Sayuran Pasar  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

### 2.3. Sirup Komersial Afkir

Sirup komersial afkir (Gambar 2.2) merupakan sejenis minuman yang banyak terdapat di toko grosiran dan biasanya diminum oleh manusia (Purba, 2023). Sutrisno dkk. (2017) menambahkan pada saat ini sirup kental yang terdapat di pasaran berupa sirup sukrosa (gula pasir), sirup glukosa, sirup maltosa, dan sirup fruktosa (lebih dikenal sebagai HF; *high fructose*).

Salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap mutu sirup adalah konsentrasi gula yang digunakan, gula berfungsi sebagai pemanis maupun pengawet sehingga dapat meningkatkan mutu dan memperpanjang umur simpan (Sutrisno dkk., 2017). Gula berperan dalam memperbaiki cita rasa dan aroma dengan cara membentuk keseimbangan antara rasa asam dan rasa manis (Zaitoun *et al.*, 2018).



Gambar 2.5. Sirup Komersial Afkir  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

**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.

Tingginya animo peternak menggunakan molases sebagai tambahan pakan menyebabkan sulitnya mendapatkan molases, sehingga diperlukan pengganti berupa sirup komersial afkir (Sadarman dkk., 2022a), yang mengandung glukosa tinggi (Sutrisno dkk., 2017). Sirup komersial afkir aman dijadikan sebagai aditif silase jika aroma, warna, dan kekentalannya belum berubah (Sadarman dkk., 2022a). Informasi nilai gizi sirup komersial dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan gizi sirup komersial

Komposisi Nutrien	Jumlah	% AKG
Energi (Kkal)	277	12,9
Lemak total (g)	25	37,3
Karbohidrat total (g)	10,7	3,29
Protein (g)	2,40	4
Air (g)	59	

Keterangan: AKG adalah Angka Kecukupan Gizi  
 Sumber: Purba (2023)

**2.4. Kualitas Kimia Silase**

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas kimia silase (Sadarman dkk., 2022b). pH silase diukur menggunakan pH meter digital dengan melubangi silo pada silase dan memasukkan pH meter digital ke dalam sampel tersebut (Supitri dan Mustaring, 2020). Menurut (Sandi dkk., 2018) kualitas silase dapat digolongkan menjadi empat kategori, yaitu sangat baik (pH 3,20-4,20), baik (pH 4,20- 4,50) sedang (pH 4,50–4,80), dan buruk (pH >8). Kadar pH yang rendah akan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan (*Clostridium* dan *Enterobacterium*), ragi dan jamur yang dapat mengakibatkan kebusukan (Kurniawan dkk., 2015). Penambahan molases pada pembuatan silase mampu memberikan kondisi yang layak bagi perkembangan bakteri pembentuk asam laktat sehingga pH menjadi cepat turun (Syafi'i dan Rszqina, 2017).

Tinggi rendahnya derajat keasaman silase sangat bergantung terhadap cepat atau lambatnya pembentukan asam-asam organik terutama asam laktat (Syanegara *et al.*, 2017). 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.*, 2022). 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).

## 2.5. Kualitas Fisik Silase

### 2.5.1. Aroma Silase

Silase yang berkualitas baik adalah silase yang akan menghasilkan aroma asam, yang menandakan proses fermentasi di dalam silo berjalan dengan baik (Kurniawan dkk., 2015). Saun dan Heinrichs (2008) menambahkan bahwa silase yang beraroma seperti cuka diakibatkan oleh pertumbuhan bakteri asam asetat dengan produksi asam asetat tinggi, produksi etanol oleh yeast atau kapang dapat mengakibatkan silase beraroma seperti alkohol. Lebih lanjut Saun dan Heinrichs (2008) menjelaskan aroma tembakau dapat terjadi pada silase yang memiliki suhu tinggi dan mengalami pemanasan yang cukup tinggi.

Perubahan aroma silase didasarkan pada kondisi pH, semakin mendekati asam maka aroma khas silase terbentuk, namun silase dengan pH mendekati basa maka aromanya seperti aroma amonia (Sadarman dkk., 2019). Menurut McDonald *et al.* (2022) silase yang baik adalah silase dengan aroma khas silase seperti aroma buah-buahan, sedikit asam dan sangat wangi yang didapat jika pH mendekati asam, yaitu direntang 3-4. Collins and Moore (2018) menambahkan bahwa perubahan pH ke arah basa juga dapat memengaruhi tekstur silase.

### 2.5.2. Tekstur Silase

Menurut Aswat dkk. (2018) tekstur merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas fisik silase limbah pertanian, karena semakin padat tekstur yang dihasilkan menunjukkan bahwa silase berkualitas baik. Silase yang baik mempunyai tekstur lunak, terutama pada silase berbahan dasar Hijauan Pakan Ternak (HPT) dan legum, seperti indigo dan legum lainnya (Collins dan Moore., 2018). Menurut Kurniawan dkk. (2015) silase berkualitas baik memiliki tekstur masih jelas seperti bahan dasarnya, tekstur padat dan tidak lembek.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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.

Kondo *et al.* (2016) mengatakan tekstur silase lembek terjadi karena fase *aerob* di awal ensilase terlalu lama sehingga panas yang dihasilkan terlalu tinggi, hal ini dapat menyebabkan penguapan pada silo. Suhu yang terlalu panas di dalam silo akan berdampak pada kehilangan BK silase (Sadarman dkk., 2019). Proses pembuatan silase dimulai dengan mengangin-anginkan hijauan pakan terlebih dahulu atau dilayukan di bawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air hingga 30% dan bahan dipadatkan agar udara yang tertinggal sedikit (Kurniawan dkk., 2015).

### 2.5.3. Warna silase

Warna merupakan acuan dasar untuk menentukan kualitas fisik pada silase (Hidayat dkk., 2012). Menurut Kurniawan dkk. (2015), warna merupakan salah satu indikator keberhasilan dalam menentukan kualitas silase yang dihasilkan, dimana silase dengan warna yang mirip seperti warna asalnya menandakan silase berkualitas baik dan silase dengan warna yang berbeda dengan warna asalnya menunjukkan silase tersebut berkualitas rendah.

Warna silase salah satunya dipengaruhi oleh warna penambahan zat aditif yang digunakan, dimana jika silase yang ditambahkan dedak akan menghasilkan warna putih kecoklatan, dan silase yang ditambahkan tepung galek akan menghasilkan warna putih kecoklatan, serta silase yang ditambahkan molasses akan menghasilkan warna coklat kehitaman (Aswat dkk., 2018). Berdasarkan hasil penelitian Kojo dkk. (2015) warna hijau kecoklatan yang mendominasi pada seluruh silase menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan silase pada taraf yang baik didukung dengan hasil rataan temperatur silase saat dipanen yakni berkisar antara 25-26°C.

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Pembuatan, pemanenan, dan uji pH, dan uji kualitas fisik silase dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2023.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah sayur bayam, kol, dan kangkung yang diperoleh dari Pasar Selasa Panam dan Pasar Arengka, serta sirup komersial afkir, aquades, dan bahan-bahan lain yang dibutuhkan dalam membuat silase.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang dipakai untuk pembuatan dan pemanenan silase, yaitu silo skala laboratorium kapasitas 1 kg, wadah baskom, plastik, pisau, thermometer, beaker glass, gelas ukur, timbangan digital, solder, tali rafia, gunting, lakban, alat tulis, kamera, dan alat-alat lain yang digunakan untuk uji fisik silase.

#### 3.3. Metode Penelitian

Metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan digunakan pada penelitian ini. Perlakuan dimaksud adalah penggunaan sirup komersial afkir dalam pembuatan silase LSP sebanyak 1050 g/silo dengan bahan kering 35%. Rincian perlakuan sebagai berikut:

P1: 1050 g Limbah Bayam, Kol, Kangkung 33,3% (Kontrol)

P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK (26,3 g)

P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK (52,6 g)

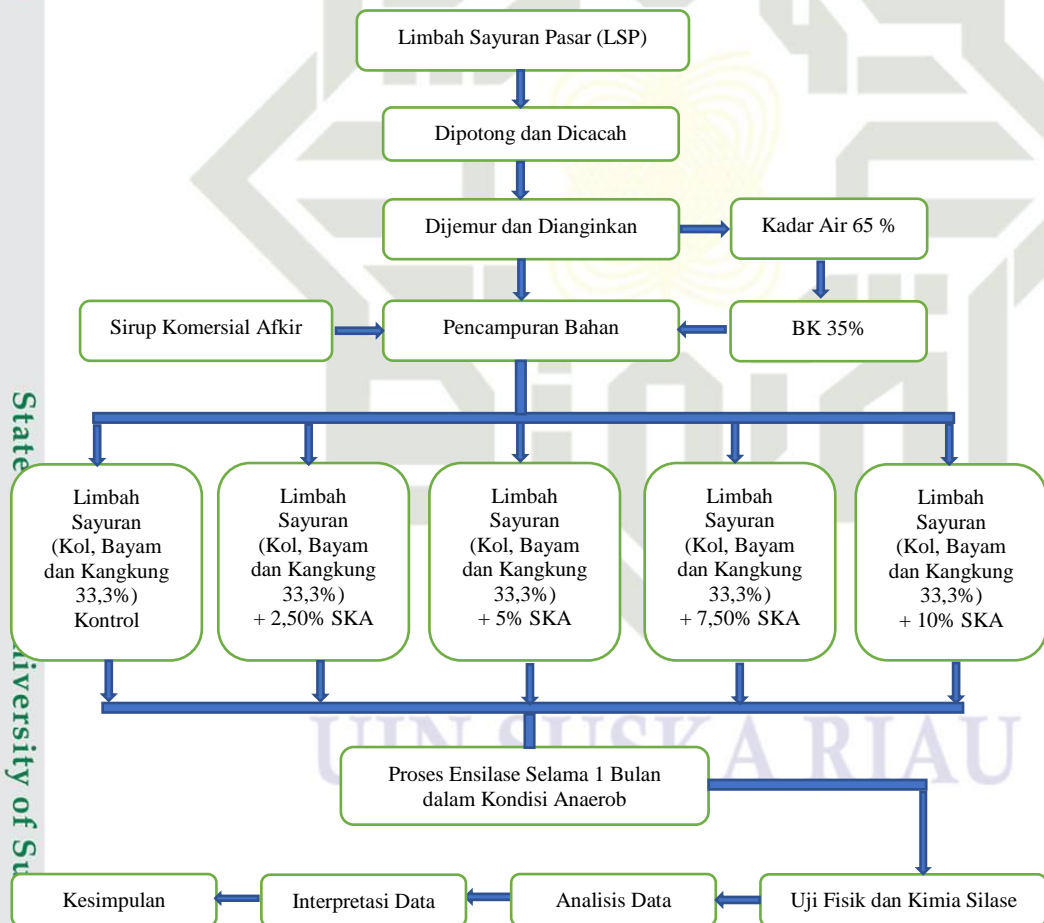
P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK (78,9 g)

P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK (105 g)

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Pembuatan Silase Limbah Sayuran Pasar (Kondo *et al.*, 2016)

Limbah sayur yang diensilasekan terlebih dahulu dicacah menggunakan pisau besar. Bahan yang dipakai sebanyak 1.050 g bahan kering/perlakuan, lalu dicampur sampai rata dengan sirup komersial afkir varian melon dengan level penggunaan 2,50; 5; 7,50; dan 10% berdasarkan bahan kering limbah sayur. Bahan pada setiap perlakuan dicampur hingga homogen, kemudian dimasukan ke dalam silo. Silo yang digunakan untuk mengensilasekan limbah sayuran pasar berupa botol plastik ukuran 1.000 g. Isi silo dipadatkan dan ditutup rapat hingga kondisi di dalam silo *anaerob*. Silo ditempatkan pada ruangan yang tidak dipapari langsung oleh sinar matahari dan disimpan selama 30 hari pada suhu kamar, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skema Pembuatan Silase Limbah Sayuran Pasar (LSP)

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.

### 3.4.2. Pemanenan Silase Limbah Sayuran Pasar (Kondo *et al.*, 2016)

Limbah sayuran pasar yang telah diensilase selama 30 hari dipanen, pemanenan silase diawali dengan melakukan penimbangan pada masing-masing silo, kemudian membuka tutup silo dan dilakukan pengukuran suhu dengan termometer pada silase, dan dilakukan hal yang sama pada setiap silo yang berisi silase LSP.

### 3.4.3. Pembuatan Jus Silase dan Uji pH

Uji pH silase segar dilakukan dengan mengambil sampel silase sebanyak 1 g lalu ditambah aquades sebanyak 9 mL dan dicampurkan ke dalam blender lalu dihaluskan dan disaring hingga didapatkan jus silase yang selanjutnya akan dikelupkan elektroda pH meter digital ke dalam cairan silase, lalu dibaca dan dicatat angka pada layarnya (Bernardes *et al.*, 2019).

### 3.4.4. Uji Kualitas Fisik

Dihari ke-30 proses ensilase, sampel dianalisis berdasarkan tampilan fisik oleh 56 orang panelis tidak terlatih, mahasiswa Program Studi Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sampel 100 g diletakan di atas kertas ukuran A4. Panelis diminta untuk mengamati dan menuliskan hasil pengamatannya (Lampiran 1). Nilai skor kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Nilai Skor Kriteria Silase Limbah Sayuran Pasar (LSP)

Kriteria	Karakteristik Silase	Skor
Aroma	Kurang segar	1-1,99
	Segar	2-2,99
	Harum khas silase	3-3,99
Tekstur	Halus menggumpal	1-1,99
	Sedang sedikit menggumpal	2-2,99
	Halus tidak menggumpal	3-3,99
Warna	Coklat kehijau-hijauan	1-1,99
	Kehijau-hijauan	2-2,99
	Hijau	3-3,99
pH	Buruk	>8
	Sedang	4,50-4,80
	Baik	4,20-4,50
	Sangat baik	3,20-4,20

Sumber: Hynd (2019), Sandi dkk. (2018) dimodifikasi oleh Sadarman dkk. (2023)



### 3.5. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah pH, aroma, tekstur, dan warna silase LSP.

### 3.6. Analisis Data

Data pH dan data uji fisik ditabulasi dan diolah menggunakan SPSS versi 26.0 menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap mengacu pada Petrie dan Watson (2013). Model linier rancangan acak lengkap adalah 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 1, 2, 3, 4, dan 5
- j : Ulangan 1, 2, 3, 4, dan 5

Analisis ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel

3.2. Perbedaan nilai antar unit perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 3.2. Analisis ragam RAL

SK	db	JK	KT	FHitung	F	Tabel
					0,05	0,01
Perlakuan	4	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	20	JKG	KTG	-	-	-
Total	24	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

- Faktor Koreksi (FK) =  $(Y \dots)^2 : r.t$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum Y^2_{ij} - FK$
- Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) =  $(\sum Y^2 : r) - FK$
- Jumlah Kuadrat Galat (JKG) =  $JKT - JKP$
- Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP) =  $JKP : t-1$
- Kuadrat Tengah Galat (KTG) =  $JKG : (n-t)$
- F hitung =  $KTP : KTG$

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.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Penambahan sumber glukosa sirup komersial afkir, dapat mempengaruhi pH silase ke arah asam.

Memberikan peningkatan kualitas fisik yang baik pada silase limbah sayuran pasar jika dilihat dari aroma, tekstur dan warna silase.

Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah P4 berdasarkan nilai pH, aroma, tekstur dan warna yang dihasilkan masing masing sekitar 3,81, 2,45, 2,25, dan 2,50.

### 5.2. Saran

Dianjurkan pemanfaatan sirup komersial afkir hingga 7,50% dalam pembuatan silase LSP, serta perlu adanya penelitian lanjutan tentang pencernaan LSP melalui metode *in vitro*.

#### 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

- Arar, A., A. Fariani, dan Fatonah. 2019. Pengaruh Proporsi Bagian Tanaman terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 8(1): 21-27.
- Abdelhadi, L., O.F.J Santi, and G.A. Gagliostro. 2005. Corn Fermentasi of High Moisture Corn Supplements for Beef Heifers Grazing Temperate Pasture; Effects on Performance Rumina Fermentation and in Situpasture Ddgestion. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 11(8): 63-78.
- Amjalani, R., Paulini, dan N. Rumbang. 2022. Kualitas dan Komposisi Kimia Silase Jerami Jagung dengan Penambahan Berbagai Jenis Aditif Silase. *Ziraa 'ah*. 47(3): 368-375.
- AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis*. 21st edn. Rockville, Maryland. New York.
- Ardiyanto, D. 2015. Dampak Sampah terhadap Lingkungan dan Masyarakat. <https://www.perawatilmiah.com/2015/11/dampaksampah.terhadaplingkungan.html>. Diakses Tanggal 8 Mei 2023.
- Aswat, H. 2018. Pengaruh Substitusi Leguminosa pada Silase Pakan Lengkap Berbasis Jerami Padi (*Oryza sativa*) Menggunakan EM<sub>4</sub> terhadap Kualitas Fisik, pH dan Kandungan Nutrien. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Athori, M.S.A.T. 2023. Evaluasi Kandungan Nutrisi dan Sifat Fisik Silase Tebon Jagung Menggunakan Sirup Komersial Afkir sebagai Substitusi Molases. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Bruna, K., J.J. Putra, dan R.O. Kusuma. 2021. Penerapan Silase Limbah Sayur Pasar sebagai Pakan Alternatif Udang Hias (*Neocaridina* sp.) di Kelompok Pembudidaya Ikan “Mina Ikari” Desa Mrebet Kabupaten Purbalingga. *Prosiding Seminar Nasional dan Call For Papers*. Program Studi Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Bernardes, T.F., J.R.S. Gervásio., G. De Moraes, and D.R. Casagrande. 2019. Technical Note: A Comparison of Methods to Determine pH in Silages. *Journal of Dairy Science*. 10(2): 9039–9042.
- Borreani, G., E. Tabacco., R.J. Schmidt., R.J. Holmes, and R.E. Muck. 2017. Silage Review: Factors Affecting Dry Matter and Quality Losses in Silages. *Journal of Dairy Science*. 10(1): 3952-3979.

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.

- Collins, M and K.J. Moore. 2018. *Chapter 17: Preservation of Forage as Hay and Silage*. in: *Forages*, Vol. I: *An Introduction to Grassland Agriculture*, 7<sup>th</sup> Edition. Inc, 111 River Street, Hoboken, NJ 07030, New York.
- Darely, P. 2019. Informasi Nilai Gizi. <https://Nilaiigizi.Com/>. Diakses tanggal 27 April 2023.
- Dariati, T., K. Mustari., R. Padjung, dan N. Widiyani. 2017. Pengelolaan Limbah Sayuran Pasar Menuju Pasar Swakelola Sampah di Kota Makassar. *Jurnal Dinamika Pengabdian*. 2(2): 143-152.
- Dhatri, R. 2013. Gambaran Pengetahuan Ibu Rumah Tangga Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga yang Berusia 20-60 Tahun di Lingkungan V Kelurahan Tegal Sari Mandala III Kecamatan Medan Denai Tahun 2013. *Karya Tulis Ilmiah*. Medan.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru. 2015. Rekapitulasi Harian Timbulan Ritasi Sampah TPA Muara Fajar Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru. Riau.
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK). 2021. Pengelolaan Sampah di Kota Pekanbaru Riau. <https://www.pekanbaru.go.id/p/news/secara-nasional-pengelolaan-sampah-di-pekanbaru-532-persen>. Diakses 8 Mei 2023.
- Dinas Lingkungan Hidup Kulon Progo. 2017. *Laporan Akhir*. Kajian Timbulan Sampah Harian Permukiman Kulon Progo. Kulon Progo.
- Dryden, G.M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. CABI Press. Cambridge.
- Eti, S dan A. Yusri. 2009. *Kandungan Gizi dan Manfaat Kangkung*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jambi.
- Ermansyah dan N. Ariska. 2022. Efektivitas Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung. *Jurnal Sosial dan Sains*. 2(2): 216-222.
- Enawati., Zulkarnain., I.S. Yusni, dan Bahruddin. 2019. Pengelolaan Sampah di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. 6(2): 126-135.
- Fitriani, M.L. 2009. Budidaya Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae*) di Kebun Benih Hortikultura (KBH) Tawangmangu. *Tugas Akhir*. Program Studi Agribisnis Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Falahudin, dan O. Imanudin. 2018. Kualitas Daging Domba yang Diberi Pakan Silase Limbah Sayuran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 6(3): 140-146.

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.

- Fitriasari, U. 2013. Pengaruh Penambahan Molases dalam Fermentasi *Anaerob* Limbah Kangkung Darat (*Ipomoea reptana* Poir) terhadap Kadar Asam Laktat dan pH. *Skripsi*. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Padi, N. 2020. Optimalisasi Pengolahan Limbah Sayuran Pasar Tradisional dengan Pemanfaatan *Effective Microorganismes* (*EM<sub>4</sub>*). *Jurnal Teknosains*. 14(1): 73-79.
- Haki, M.S.M., J. Edwin., L. Lazarus., D. Emma., Lawa. W, dan I, Benu. 2021. Pemanfaatan Limbah Sayur Kol dalam Ransum terhadap Konsumsi, Kecernaan Nutrien dan *Total Digestible Nutrient* Ransum pada Ternak Kambing Kacang. *Jurnal Peternakan*. 3(3): 1608-1615.
- Harahap, A.E., R. Febrianti., I.Z. Daulay, dan B. Solfan. 2021. Perbedaan Komposisi Silase Berbahan Pelepah dan Bungkil Inti Sawit (*Elaeis guineensis*) terhadap Kualitas Fraksi Serat. *Jurnal Ilmiah Folia Cendikia*. 6(1): 6-11.
- Hernawan, I., A.R. Tarmidi, dan T. Dhalika. 2017. Kecernaan *In Vitro* Ransum Sapi Perah Berbasis Jerami Padi yang Mengandung Konsentrat yang Difermentasi Oleh *Saccharomyces cerevisiae* dan *Effective Mikroorganisms-4* (*EM-4*). *Buletin Peternakan*. 41(4): 40.
- Hidayat, N., T. Widiyastuti, dan Suwarno. 2012. The Usage of Fermentable Carbohydrates and Level of Lactic Acid Bacteria on Physical and Chemical Characteristics of Silage. *Prosiding Seminar Nasional*. ISBN: 978-979-9204-79-0.
- Hudaifah, A., I.A. Cholilie, dan B. Tutuko. 2021. Sistem Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Sayuran Pasar Tradisional Terpadu Guna Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Desa Sumpat, Driyorejo, Kab. Gresik. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. 1(1): 16-22.
- Hynd. 2019. *Animal Nutrition From Theory to Practice*. CABI Publisher. New York.
- Indah, L.S., B. Hendarto, dan P. Soedarsono. 2014. Kemampuan Eceng Gondok (*Eichhornia* sp) dan Kayu Apu (*Pistia* sp) dalam Menurunkan Bahan Organik Limbah Industri Tahu (Skala Laboratorium). *Journal Management of Aquatic Resources*. 3(1): 1-6.
- Indrian, G. 2021. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Sayur dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

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.

- Indriyanti, D.R., E. Banowati, dan Margunani. 2015. Pengolahan Limbah Organik Sampah Pasar Menjadi Kompos. *Jurnal Abdimas*. 19(1): 43-48.
- 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*. Elsevier Bioresource Technology Reports. Bogor. 14 hal.
- Jayanegara, A., G. Goel., H.P.S. Makkar, and K. Becker. 2015. Divergence Between Purified Hydrolysable and Condensed Tannin Effects on Methane Emission, Rumen Fermentation and Microbial Population in Vitro. *Animal Feed Science and Technology*. 20(9): 60-68.
- Jayanegara, A., M. Ridla., D.A. Astuti., K.G. Wiryawan., E.B. Laconi, and Nahrowi. 2017. Determination of Energy and Protein Requirements of Sheep in Indonesia Using A Meta-Analytical Approach. *Media Peternakan*. 40(2):118-127.
- Jumansir. 2017. Pengaruh Kadar Silase Limbah Sayur dalam Pakan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makasar. Makassar.
- Karyanto, S.A., Pungut, dan Widodo. 2022. Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur (Kangkung, Bayam, Sawi). *Jurnal Teknik Waktu*. 20(1): 49-53.
- Kiliç A. 1984. *Silo Yemi (Silage Feed)*. Bilgehan Press. Izmir.
- Kojo, R.M., Rustandi., Y.R.L. Tulung, dan S.S. Malalantang. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Fisik Silase Rumpot Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Zootek*. 35(1): 21-29.
- Komalasari., Liman, dan S.Y.S Tantalo. 2015. Efek Suplementasi Akselerator pada Silase Limbah Tanaman Singkong terhadap Nilai *Fleish* Kadar Asam Sianida dan Kualitas Fisik. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(2): 31-35.
- 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* Ruminant Fermentation of Total Mixed Ration Silage Stored at Different Temperatures and Periods. *Jurnal Science and Food Agriculture*. 96(4): 1175-1180.
- Kuncoro, D. C., Mahtarudin, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai *Starter* pada Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian terhadap Protein Kasar, Bahan Kering, Bahan Organik, dan Kadar Abu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4): 234-238.


**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.

- Kurnianingtias, I.B., P.R. Pandansari., I. Astuti., S.D. Widyawati, dan W.P.S. Suprayogi. 2012. Pengaruh Macam Akselerator terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kurniawan, D., Erwanto, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4): 191-195.
- Luluk, M. 2008. Pengaruh Penggunaan Limbah Padat Tahu dalam Ransum terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan pada Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) Periode Grower. *Skripsi*. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang.
- Lussy., N.D. T. Chatlimbi, dan B.R. Panjaitan. 2022. Pertumbuhan dan Hasil Bayam yang Diberi POC Limbah Cair Tahu dan Daun Gamal dengan Lama Fermentasi Berbeda. *Jurnal Partner*. 27(1): 1710-1722.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality. [Http://Www1.Agric.Gov.Ab/](http://www1.Agric.Gov.Ab/). Diakses Pada Tanggal 8 Mei 2023.
- Marbun, S.S. 2011. Pengaruh Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur Pasar Giwangan untuk Pertumbuhan Kangkung Darat. *Naskah Publikasi*, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Mardahlia dan Desriyeni. 2017. Kemas Ulang Informasi Sayur Bayam Merah. *Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*. 6(1): 116-124.
- Marlina, E.T., Y.A. Hidayati, dan E. Harlia. 2011. *Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Proses Pengomposan Limbah Sayuran Pasar Tradisional terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Total dan Koliform*. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Marom, K., S. Nurussalma., S Sholeha., R.S. Iswari, dan P. Dewi. 2022. Pengaruh Massa Kombinasi Rumput Gajah dan Limbah Kangkung terhadap Nilai Protein Kasar Silase Pakan Ruminansia. *Tesis*. Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universtias Negeri Semarang. Semarang.
- Marta, Y. 2015. Sistem Penggembalaan sebagai Alternatif Peternakan Sapi Potong yang Efektif dan Efisien. *Pastura*. 5(1): 51 - 55.
- 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. Rochor.



- Minson, D.J. 2012. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press Inc. New York.
- Moore, R. 2018. *Principles of Animal Nutrition*. Scientific E-Resources Publisher. New York.
- Moran, J. 2005. *Tropical dairy Farming: Feeding management for Small holder dairy farmers in the Humid tropics*. Landlink Press. Collingwood.
- Muktiani, A., J. Achmadi, dan B.I.M. Tampubolon. 2007. Fermentabilitas Rumen Secara *In Vitro* terhadap Sampah Sayur yang Diolah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 32(1): 44-50.
- Muktiani, A., J. Achmadi., B.I.M. Tampoebolon, dan R. Setyorini. 2013. Pemberian Silase Limbah Sayuran yang Disuplementasi dengan Mineral dan Alginat sebagai Pakan Domba. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 2(3): 144-150.
- Mulyono, S. 1998. *Teknik Pembibitan Kambing dan Domba*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Naif, R., O.R. Nahak, dan A.A. Dethan. 2015. Kualitas Nutrisi Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Dedak Padi dan Jagung Giling dengan Level Berbeda. *Journal of Animal Science*. 1(1): 6-8.
- Ngatimin, S.N.A., T. Abdullah., A. Nasruddin., A. Gassa., Fatahuddin, dan N.A. Sari. 2019. Transfer Teknologi Budidaya Kangkung Darat Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(2): 55-59.
- Nelsen, S.S. 2017. *Food Analysis, 5<sup>th</sup> Ed*. Springer International. Cham, Luzern.
- Nfu, N., Mulyantini, S.S, dan S. Dillak. 2022. Substitusi Limbah Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Terfermentasi terhadap Performa Ayam Kampung Super Betina. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 4(4): 2373–2378.
- Noferdiman, A.Y Dan Afzalani. 2013. Konversi Sampah Organik Menjadi Silase Pakan Komplek dengan Penggunaan Teknologi Fermentasi dan Suplementasi Probiotik terhadap Pertumbuhan Sapi Bali. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 15(2): 51-56.
- Novita, L. 2022. Pemanfaatan Limbah Organik Skala Rumah Tangga. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Nurhidayat, Purwendro, dan Setyo. 2010. *Mengolah Sampah untuk Pupuk Pestisida Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

2. Diarang mengemukakan 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.

- Ozturk, D., Kizilsimsek, M., Kamalak, A., Canbolat, O., and Ozkan, C. O. 2006. Effects of Ensiling Alfalfa With Whole-Crop Maize on The Chemical Composition and Nutritive Value of Silage Mixtures Asian-Australian *Journal of Animal Sciences*. 19(4): 526-532.
- Pingestuti, S., A. Umasangadji, dan F.F. Nirmala. 2017. Uji Pakan Limbah Bayam dalam Ransum terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). *Jurnal Biology Science and Education*. 6(1): 1-12.
- Petrie, A and P. Watson. 2013. *Statistics for Veterinary and Animal Science*. John Wiley and Sons Ltd. London.
- Pliii, M.G.M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir) terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Journal Soil of Science and Environment*. (7)1: 18-22.
- Prastyo, A.B. 2022. Kandungan Nutrien dan Kualitas Fisik Silase Berbahan Rumput Odot dan Dedak Padi Halus yang Ditambah Sirup Komersial Afkir sebagai Sumber Glukosa. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Purba, G.D.S. 2023. Tampilan Fisik dan Kandungan Nutrien Silase *Colapogonium muncunoides* yang Ditambah Sirup Komersial Afkir. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Purwanto. 2010. *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Prwono, R. 2008. *Budidaya Delapan Jenis Tanaman Pangan*. Penerbit Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Rahayu, D.E dan Y. Sukmono. 2013. Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Organik Pasar Berdasarkan Karakteristiknya (Studi Kasus Pasar Segiri Kota Samarinda). *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 5(2): 77-90.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina, dan Y. Widyastuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1B-L terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Biodiversitas*. 7(2): 131-134.
- Ratnani, Y., F.P.W. Syananta., L. Widirati., Herawati, and A. Saenap. 2010. Physical Characteristic and Palatability of Market Vegetable Waste Wafer for Sheep. *Journal Animal Production*. 12(1): 29-33.
- Rianto, D dan N. Ahmad. 2017. Optimalisasi Kandungan Serat pada Saus Bayam. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. 2(2): 227-231.

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.

- Ramli, N., M. Ridla., L. Abdullah, dan T. Tahormat. 2007. Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah dengan Pakan Silase Ransum Komplit Berbasis Sumber Serat Sampah Sayuran Pilihan. *Journal of the Indonesian Tropical Agriculture*. 34(1): 36-41.
- Roni, A dan N. Herawati. 2012. Uji Kandungan Asam Laktat di Dalam Limbah Kubis dengan Menggunakan NaCl dan CaCl<sub>2</sub>. *Jurnal Teknik*. 2(4): 320-333.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam dan Pengolahan Pascapanen Bayam*. Kanisius. Yogyakarta. 39 Hal.
- Sadarman, M. Ridla., Nahrowi., R. Ridwan., R.P. Harahap., R.A. Nurfitriani, dan A. Jayanegara. 2019. Kualitas Fisik Silase Ampas Kecap dengan Aditif Tanin Akasia (*Acacia mangium* Wild.) dan Aditif Lainnya. *Jurnal Peternakan*. 16(2): 66-75.
- Sadarman, D. Febrina., T. Wahyono., R. Mulianda., N. Qomariyah., R.A. Nurfitriani., F Khairi., S. Desraini., Zulkarnain., A.B Prastyo, dan D.N Adli. 2022a. Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah dan Ampas Tahu Segar dengan Penambahan Sirup Komersial Afkir. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 20(2): 73-77.
- Sadarman., D. Febrina., T. Wahyono., D.N. Adli., N. Qomariyah., R.A. Nurfitriani., S. Mursid., Y.A. Oktafyan., Zulkarnain, dan A.B. Prasetyo. 2022b. Pengaruh Penambahan Aditif Tanin *Chestnut* terhadap Kualitas Silase Kelobot Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1): 37-44.
- Sadarman., J. Handoko., D. Febrina, dan R. Febriyanti. 2023. Evaluasi Penggunaan Kombinasi Aditif Berbasis Molases dan Sirup Komersial Afkir yang Dapat Menstimulasi Pertumbuhan Mikrobial Baik terhadap Profil Fermentasi Silase Tebon Jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 6(1): 57-68.
- Senab, 2010. *Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta*. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta. Jakarta.
- Sandi, S., M. Desiarni, dan Asmak. 2018. Manajemen Pakan Ternak Sapi Potong Peternakan Rakyat di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 7(1): 21-29.
- Saparinto, C. 2013. *Grow Your Own Vegetables: Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Saun, R.J.V and A.J. Heinrich. 2008. *Trouble Shooting Silage Problem*. In *Proceedings of The Mid-Atlantic Conference*. Diakses Pada Tanggal 27 April 2023. Pen State's Collage Penvsylvania.

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.

- Sawasemariai, A. M. 2012. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Schroeder, J. W. 2004. *Silage Fermentation and Preservation*. Extension Dairy Specialist. New York.
- Septian, H., Mohamad., M. Arzaq., D., Suhendra, dan R. Idayanti. 2022. Kualitas Fermentasi Kulit Kopi Menggunakan Probiotik Heryaki Berdasarkan Kandungan Asam Laktat, pH, Bahan Kering, dan Nilai *Fleight*. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 4(2): 34-40.
- Sofjan, O., Adli, D. N., Natsir, M. H., Nuningtyas, Y. F., Bastomi, I, dan Amalia, F. R. 2021. The Effect of Increasing Levels of Palm Kernel Meal Containing  $\alpha$ - $\beta$ -Mannanase Replacing Maize to Growing-Finishing Hybrid Duck on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Carcass Trait, and VFA. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 46(1): 29-39.
- Sudolar, N.R. 2019. *Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar sebagai Pakan Ruminansia Sapi dan Kambing di DKI Jakarta*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jakarta.
- Superianto, S., A.E. Harahap, dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13(2): 172-181.
- Supitri, W dan Mustaring. 2022. Pengaruh Level Penambahan Dedak Padi sebagai Sumber Karbohidrat terhadap Karakteristik Silase Limbah Sayuran Pasar. *Jurnal Agrisains*. 21(2): 97-112.
- Sratman, D., D. Priyanto, dan A.D. Setyawan. 2000. Analisis Keragaman Genus *Ipomea* Berdasarkan Karakter Morfologi. *Biodiversitas*. 1(2):72-79.
- Srono, M., Soejono, dan S.P.S. Budhi. 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah pada Umur Potong dan Level Aditif yang Berbeda. *Journal of the Indonesian Tropical*. 31(1): 62-67.
- Sutrisno, J. 2010. Pembuatan Biogas dari Bahan Sampah Sayuran Kubis, Kangkung dan Bayam. *Jurnal Teknik UNIPA*. 8(1): 1-22.
- Sutrisno, K., M. Purba., D. Sulistyorini., A.N. Aini., Y.K. Latifa., E.N.A. Yunita., R. Wulandari., D. Riani., C. Lustriane., S. Aminah., N. Lastri, dan P. Lestari. 2017. *Produksi Pangan untuk Industri Rumah Tangga: Sirup Gula*. Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan, Deputi III, Badan POM RI. Jakarta.
- Syafi'i dan Riszqina. 2017. Kualitas Silase Rumput Gajah dengan Bahan Pengawet Dedak Padi dan Tepung Gaplek. *Maduranach*. 2(2): 50-58.


**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.

- Tri, B.E. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* P.) pada Media Tanam Arang Sekam dan *Cocopeat* serta Konsentrasi POH Cair. *Tesis*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Umiasih, U dan E. Wina. 2015. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*. 18(3): 127-136.
- Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah. Jakarta.
- Van Soest, P.J. 1967. Development of A Comprehensive System of Feed Analyses and Its Application to Forages. *Journal of Animal Science*. 2(6): 119–128.
- Wahyudi, A. 2019. *Silase Fermentasi Hijauan dan Pakan Komplit Ruminansia*. UMM Press. Malang.
- Wardana, A.W. 2007. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wolayan, F.R., R. L. Yohanis., Tulung., B. Bagau., Hengkie., Liwe, dan M. Ivonne. 2017. Silase Limbah Sayuran Pasar sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia (Sebuah Review). *Pastura*. 7(1): 52-53.
- Wu, G. 2017. *Principles of Animal Nutrition*. Taylor and Francis Group, LLC. New York.
- Yuliani, P. 2017. Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Cair Bayam, Sawi, Kulit Pisang dan Kulit Semangka terhadap Kandungan Fosfor dan Kalium Total dengan Penambahan Bioaktivator *EM<sub>4</sub>*. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Yusmadi. 2008. Kajian Mutu dan Palatabilitas Silase dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer pada Kambing Peranakan Etawah. *Tesis*, Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zaitoun, M., M. Ghanem, and S. Harphoush. 2018. Sugars Types and Their Functional Properties in Food and Human Health. *International Journal of Public Health Research*. 6(4): 93-99.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

Nama Panelis :  
 NIM :  
 Tanggal Pengujian :

Kriteria lembar kuesioner penilaian adalah sebagai berikut:

Kriteria	Karakteristik	Skor
Aroma	Kurang Segar	1-1,9
	Segar	2-2,9
	Harum khas silase	3-3,9
Tekstur	Halus menggumpal	1-1,9
	Sedang sedikit menggumpal	2-2,9
	Halus tidak menggumpal	3-3,9
Warna	Coklat kehijauan	1-1,9
	Kehijau-hijauan	2-2,9
	Hijau	3-3,9

Sumber: Hynd (2019) dimodifikasi oleh Sadarman dkk. (2023)

Tulislah **angka/skor beserta karakteristik** pada label di bawah ini berdasarkan kriteria penilaian silase di atas!

Contoh:

- Aroma : 2,60 (Segar)
- Tekstur : 2,50 (Sedang sedikit menggumpal)
- Warna : 2,80 (Kehijau-hijauan)

Kode Sampel	Kriteria			
	Aroma	Jamur	Warna	Tekstur
1P1				
2P1				
3P1				
4P1				
5P1				
6P2				
7P2				
8P2				
9P2				
10P2				
11P3				
12P3				
13P3				
14P3				
15P3				
16P4				
17P4				
18P4				
19P4				
20P4				
21P5				
22P5				
23P5				
24P5				
25P5				

**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. Deskripsi Data Penelitian

Parameter	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	
pH	1	5	5,55	0,14	5,41	5,78
	2	5	4,98	0,71	4,27	6,10
	3	5	4,13	0,18	3,92	4,33
	4	5	3,81	0,04	3,78	3,88
	5	5	3,80	0,04	3,75	3,84
	Total	25	4,45	0,77	3,75	6,10
Aroma	1	5	1,81	0,22	1,62	2,14
	2	5	1,92	0,15	1,71	2,10
	3	5	2,10	0,12	1,98	2,27
	4	5	2,45	0,04	2,40	2,50
	5	5	2,53	0,04	2,46	2,58
	Total	25	2,16	0,31	1,62	2,58
Tekstur	1	5	1,96	0,06	1,90	2,06
	2	5	1,92	0,08	1,79	2,00
	3	5	2,07	0,05	2,00	2,12
	4	5	2,25	0,02	2,23	2,29
	5	5	2,23	0,02	2,21	2,25
	Total	25	2,08	0,15	1,79	2,29
Warna	1	5	2,40	0,13	2,26	2,57
	2	5	2,43	0,06	2,34	2,48
	3	5	2,43	0,13	2,39	2,47
	4	5	2,50	0,14	2,38	2,74
	5	5	2,61	0,20	2,43	2,85
	Total	25	2,48	0,14	2,26	2,85

- 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. Analisis Ragam

Parameter	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean of Square</i>	F	Sig.	Interpretasi	
pH	<i>Between Groups</i>	12,136	4	3,034	26,982	0,000	P<0,05
	<i>Within Groups</i>	2,249	20	0,112			Berbeda nyata
	Total	14,385	24				
Aroma	<i>Between Groups</i>	2,008	4	0,502	27,963	0,000	P<0,05
	<i>Within Groups</i>	0,359	20	0,018			Berbeda nyata
	Total	2,367	24				
Tekstur	<i>Between Groups</i>	0,461	4	0,115	42,583	0,000	P<0,05
	<i>Within Groups</i>	0,054	20	0,003			Berbeda nyata
	Total	0,515	24				
Warna	<i>Between Groups</i>	0,154	4	0,039	2,437	0,081	P>0,05
	<i>Within Groups</i>	0,317	20	0,016			Tidak berbeda nyata
	Total	0,471	24				

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



#### Lampiran 4. Hasil Uji DMRT 5%

##### 1. pH

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05			Superskrip
		1	2	3	
1	5			5,5540	a
2	5		4,9820		b
3	5	4,1280			c
4	5	3,8160			c
5	5	3,8020			c
Sig.		0,161	1,000	1,000	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH silase limbah sayuran pasar antar perlakuan

##### 2. Aroma

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05			Superskrip
		1	2	3	
1	5	1,8100			a
2	5	1,9260			a
3	5		2,1020		b
4	5			2,4500	c
5	5			2,5300	c
Sig.		0,186	0,051	0,356	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aroma silase limbah sayuran pasar antar perlakuan

##### 3. Tekstur

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05			Superskrip
		1	2	3	
1	5	1,9620			a
2	5	1,9160			a
3	5		2,0700		b
4	5			2,2520	c
5	5			2,2280	c
Sig.		0,178	1,000	0,474	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tekstur silase limbah sayuran pasar antar perlakuan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

## Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of 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.



Proses pencarian limbah sayur kol



Proses pencarian limbah sayur bayam



Proses pencucian limbah sayuran pasar



Proses pemotongan dan pencacahan limbah sayuran pasar

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of 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.



Penjemuran limbah sayuran pasar



Proses penimbangan bahan yang diensilasekan

© 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.

**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 pencampuran substrat dan SKA



Proses pemadatan bahan di dalam silo



Proses ensilase selama 30 hari



Pemanenan silase

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of 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.



Penilaian kualitas uji fisik oleh panelis



Pembuatan jus silase



Uji pH silase

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