



UIN SUSKA RIAU

SKRIPSI

KUALITAS FISIK DAN MIKROBIOLOGI SILASE LIMBAH SAYUR KOL DAN SAWI DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI SUMBER ADITIF



Oleh :

MUAMMAR REZA AHYANUR

11980114620

UIN SUSKA RIAU

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

© 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.



UIN SUSKA RIAU

© Hakaipita 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.

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK SILASE DAN MIKROBIOLOGI LIMBAH
SAYUR KOL DAN SAWI DENGAN PENAMBAHAN
BERBAGAI SUMBER ADITIF**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

MUAMMAR REZA AHYANUR

11980114620

**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**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Limbah Sayur Kol dan Sawi dengan Penambahan Berbagai Sumber Aditif
Nama : Muammar Reza Ahyanur
NIM : 11980114620
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 12 juli 2023

Pembimbing I



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

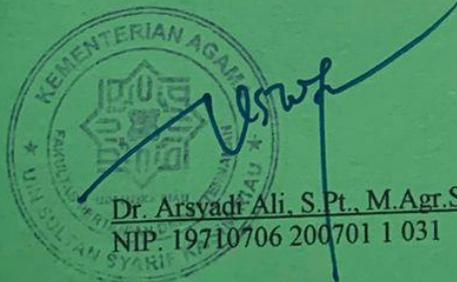
Pembimbing II



Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P
NIP. 1997007 201903 1 015

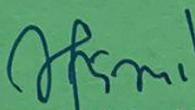
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



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

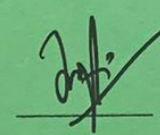
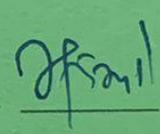
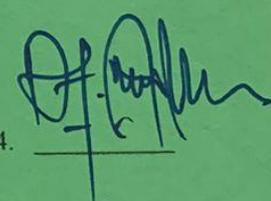
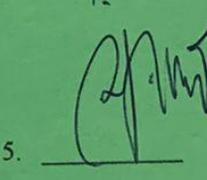
Ketua,
Program Studi Peternakan



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

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 12 Juli 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	KETUA	1. 
2.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	ANGGOTA	4. 
5.	drh. Jully Handoko, S.K.H., M.K.L	ANGGOTA	5. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muammar Reza Ahyanur
NIM : 11980114620
Tempat/Tanggal lahir : Pekanbaru, 27 Juni 2000
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul : Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Silase Limbah Sayur Kol dan Sawi Dengan Penambahan Berbagai Sumber Aditif

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa:

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

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

Pekanbaru, 13 Juli 2023



Muammar Reza Ahyanur
11980114620



“Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) Kepada siapa yang dikehendaki-Nya.

Barang siapa yang mendapat hikmah itu Sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak Dan tiadalah yang menerima peringatan Melainkan orang-orang yang berakal “.

(Q.S. Al-Baqarah: 269)

“...jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar” (Q.S. Al Baqarah ayat 153)

Skripsi ini penulis Persembahkan untuk,

Allah Subbhanahu Wataala yang telah memberikan pembelajaran disetiap detik kehidupan umat manusia.

Nabi Muhammad Sallaahu Alaihi Wassalam, yang telah menjadi contoh dari segala kebaikan didunia ini.

Ayah dan Ibu tersegalanya bagi penulis, Rasa kasih sayangnya tak dapat dituliskan dengan kata-kata, yang selalu memberikan semua yang penulis butuhkan dan perlakuan dalam perjalanan hidup ini.

Saudara tercinta dan semua keluarga penulis, yang selalu menjadi bagian dan pembimbing dalam kehidupan penulis.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku pembimbing 1 dan bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku pembimbing 2 serta sebagai penasehat akademik juga kepada ibuk Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P yang telah membimbing dari awal penelitian sampai dengan penulisan skripsi ini selesai dan mendapatkan gelar Sarjana Peternakan. Tiadalah apa yang kupersembahkan, melainkan segala amalan dan segala urusan didunia maupun diakhirat. Semoga Allah membalas semua segala kebaikan. Amin ya rabbal’alamin



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Silase Limbah Sayur Kol dan Sawi Dengan Penambahan Berbagai Sumber Aditif**”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut serta memberikan bantuan, dorongan dan bimbingan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya ayahanda Anuar, S.P dan Ibunda Sri Rahayu, S.E serta adik saya Anita Tri Cahyani yang selalu memberi motivasi, semangat dan doa hingga dapat menyelesaikan pendidikan di tingkat sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku wakil dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si selaku wakil dekan II, Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku wakil dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Triani Adelina, S. Pt., M.P selaku dosen Penasehat Akademik (PA) sekaligus dosen Pembimbing I dan Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku Pembimbing II saya, keduanya telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dan masukan selama proses bimbingan dan telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

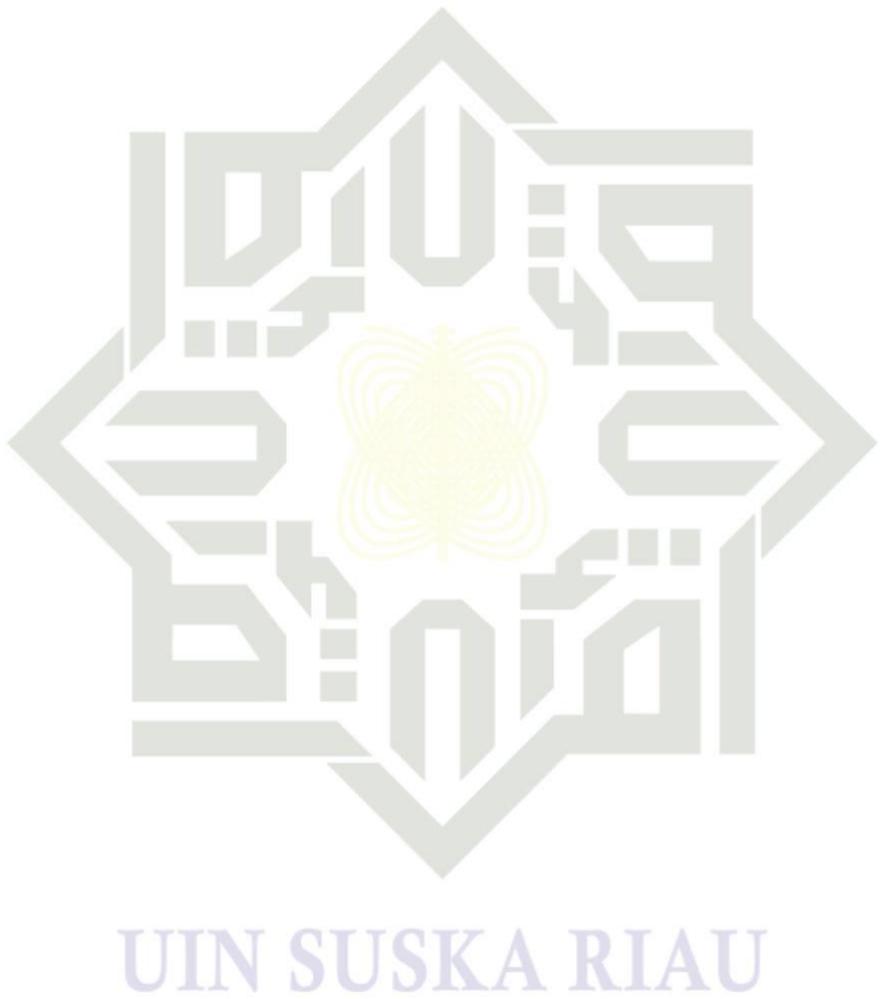


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar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

- Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Bapak drh. Jully Handoko, S.K.H., M.K.L selaku penguji II saya yang telah meberikan kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidi penulis selama masa perkuliahan, serta karyawan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
- Untuk oom Dhimas Nurpratama, S.P., M.P yang telah memberikan semangat dan pesan moral sehingga penulisan skripsi ini selesai.
- Untuk abang Haflan Albasyri, S.P yang telah memberikan support serta dukungan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Untuk pemilik nim 11980124577 terima kasih atas kehadiran dirimu sampai di titik ini dimana akhirnya saya mendapatkan gelar S.Pt terima kasih banyak telah memberikan canda, tawa, rasa sakit, dan harapan yang tidak tau kapan harapan itu akan menjadi kebahagiaan. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan awal sampai akhir saya dalam menempuh perkuliahan ini, semoga gelar ini bermanfaat dan diberikan segala kemudahan untuk mencapai segala sesuatu yang diinginkan.
- Untuk teman seperjuangan tim silase limbah sayur yaitu hidarti, diah ayu, ridwan hidayat, yoga waskito, ridwan yulianto, dika, fauzan mustofa yang telah melewati masa suka dan duka selama proses penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.
- Untuk sahabat ku tri funiza, endah putri rahma, m ikbal, yansen, dan annisa jelianda putri yang telah membantu memberi semangat dan dorongan moril selama proses penelitian hingga selesainya skripsi ini.
- Untuk sahabat basecamp wak atan yang selalu ada dalam suka maupun duka yang selalu memberikan pesan pesan moral dan pelajaran dalam hidup ini sehingga penulis sadar bahwa skripsi ini harus selesai pada waktu yang tepat bukan pada tepat waktu.
- Keluarga kelas A Peternakan 2019, teman teman angkatan 2019 dan teman teman KKN pintu gobang kari yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.

16. Para senior di peternakan yang telah membantu tim peneliti dalam proses penelitian berlangsung di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Biokimia, Fisiologi dan Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih untuk semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah *subhanahu Wa Ta'ala*.



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



Muammar Reza Ahyanur dilahirkan di Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau, pada tanggal 27 juni 2000. Lahir dari pasangan Ayah Anuar, S.P dan Ibu Sri Rahayu, S.E, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 038 Pekanbaru pada tahun 2007 dan tamat pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah MTsN Bukit Raya Pekanbaru dan tamat pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke STKKN Pertanian Terpadu Prov Riau dan tamat pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota kaderisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli 2021 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Tunas Satwa Mandiri (TSM), Kabupaten Pelalawan Kecamatan Langgam, Provinsi Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2022 Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pintu Gobang Kari, Kabupaten Kuantan Singingi. Pada bulan Desember 2022 sampai Januari 2023 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 12 Juli 2023 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “ Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Silase Limbah Sayur Kol dan Sawi Dengan Penambahan Berbagai Sumber Aditif” di bawah bimbingan Ibu Dr. Triani Adalina, S.Pt., M.P dan Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt.,M.P



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Silase Limbah Sayur Kol dan Sawi dengan Penambahan Berbagai Sumber Aditif”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Triani Adelina,. S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua yang telah memberikan dorongan baik secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat mengharpkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun yang akan datang, akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Pekanbaru, Juli 2023

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.



KUALITAS FISIK DAN MIKROBIOLOGI SILASE LIMBAH SAYUR KOL DAN SAWI DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI ADITIF BERBEDA

Muammar Reza Ahyanur (11980114620)

Di bawah bimbingan Triani Adelina dan Jepri Juliantoni

INTISARI

Limbah pasar berupa sayur kol dan sawi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dengan penambahan sumber aditif (dedak padi, tepung jagung, onggok) dengan pengolahan dalam bentuk silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan mikrobiologi silase limbah sayur kol dan sawi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau untuk analisis uji mikrobiologi dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fisiologi dan Mikrobiologi Intitut Pertanian Bogor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan x 5 ulangan, P1 (Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% Dedak Padi), P2 (Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% Tepung Jagung), P3 (Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% Onggok), P4 (Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% (Dedak Padi + Tepung Jagung+ Onggok)). Parameter yang diamati meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, pH dan populasi BAL. Perbedaan antar perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range*. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan berbagai sumber aditif terhadap limbah sayur kol dan sawi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma, warna, tekstur dan berbeda nyata ($P < 0,05$) meningkatkan nilai pH, dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) keberadaan jamur. pada populasi BAL perlakuan terbaik terdapat pada penambahan Tepung jagung $3,3 \pm 0,29$ cfu/mL. Kesimpulan penelitian ini adalah silase limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan sumber aditif yang berbeda (dedak padi, tepung jagung, onggok) dapat meningkatkan kualitas fisik silase limbah sayur yaitu pada keberadaan jamur 3,51 – 4,24 (sedikit hingga tidak ada) dan pH 3,65 – 4,08 (baik hingga baik sekali). Untuk kualitas fisik warna, aroma, tekstur belum menunjukkan hasil yang sama dengan uji panelis silase limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan aditif berbeda.

Kata Kunci: Limbah sayur, Kol, Sawi, Dedak Padi, Tepung Jagung, Onggok, Silase, Kualitas Fisik, Mikrobiologi.



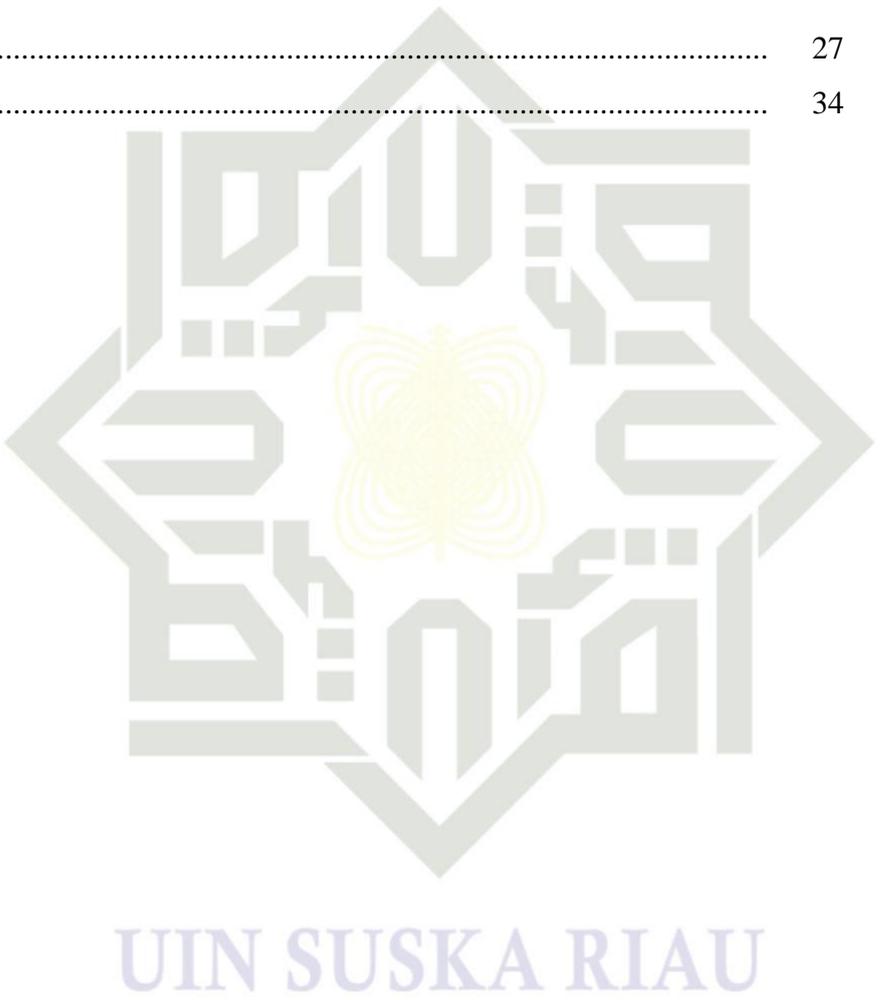
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR SINGKATAN	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	vii
1.1. Latar Belakang	viii
1.2. Tujuan Penelitian	1
1.3. Manfaat Penelitian	1
1.4. Hipotesis Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1. Potensi Limbah Sayur	3
2.2. Silase	4
2.3. Kol	4
2.4. Sawi	5
2.5. Dedak Padi	6
2.6. Tepung Jagung	6
2.7. Onggok	7
2.8. Uji Kualitas Fisik	8
III. MATERI DAN METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Prosedur Penelitian	13
3.5 Pembah yang diamati	16
3.6 Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Aroma	18
4.2. Keberadaan Jamur	19
4.3. Warna	20

1. Dilarang mengutip, mendistribusikan, atau menyalin karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan harus dilakukan dengan cara yang benar, dengan menunjukkan penghargaan kepada penulis, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

4. Tekstur	21
5. pH	23
6. Populasi BAL	24
PENUTUP	26
1. Kesimpulan	26
2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	34



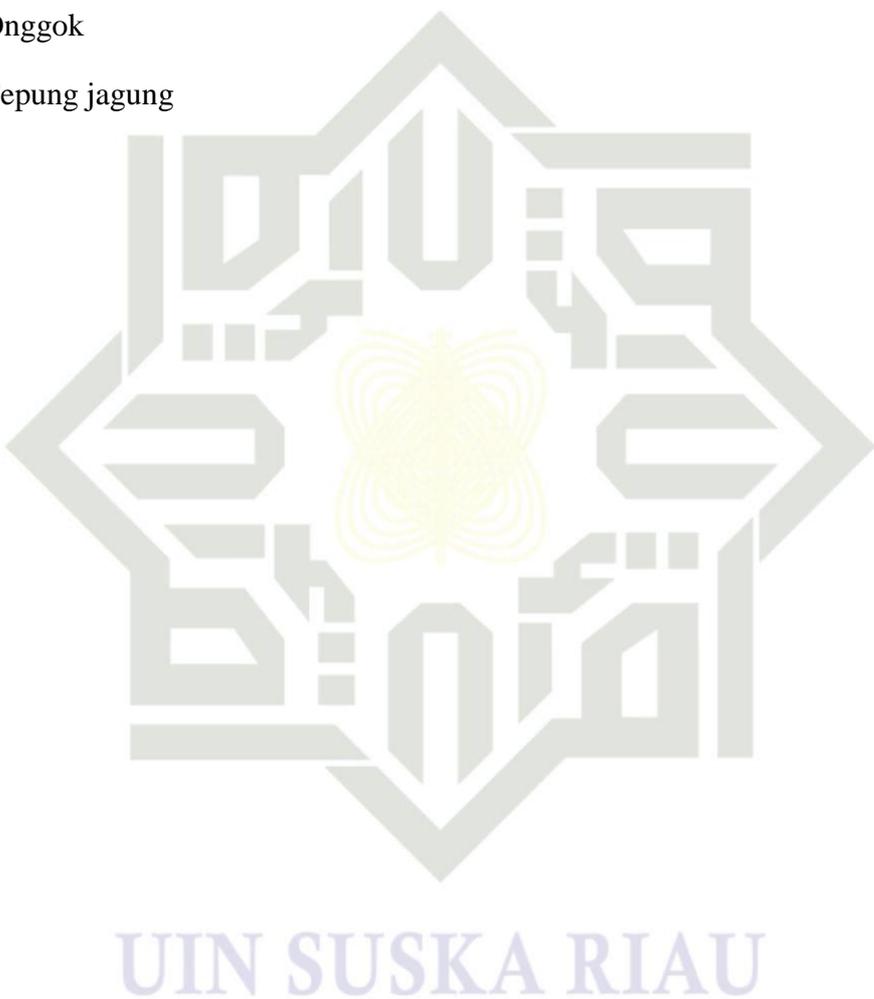
DAFTAR SINGKATAN

: Limbah sayur kol dan sawi

: Dedak padi

: Onggok

: Tepung jagung

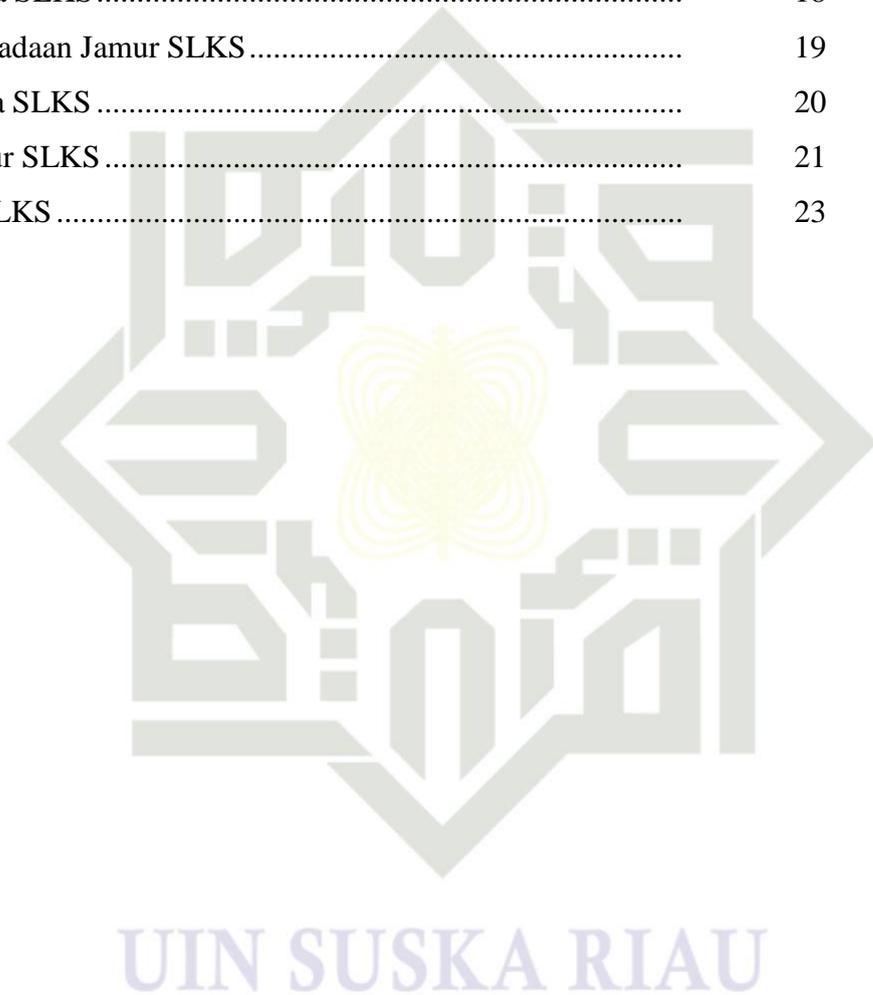


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

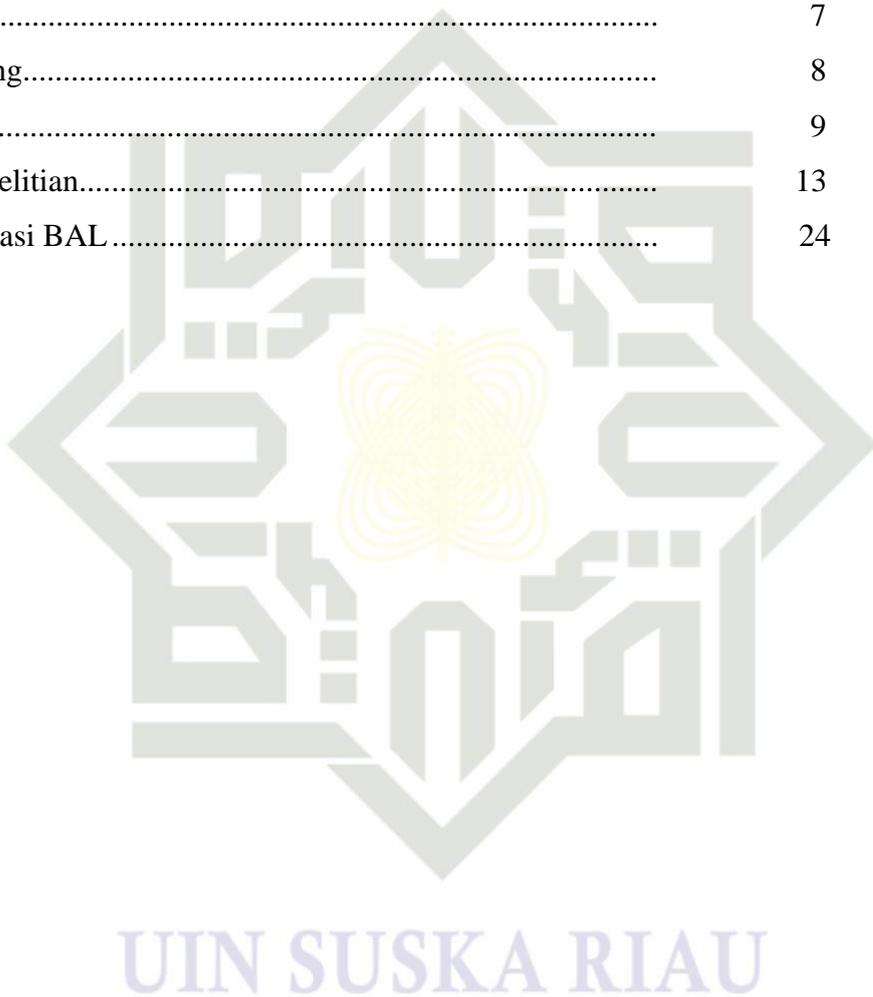
DAFTAR TABEL

	Halaman
Hak Cipta	
1. Nilai untuk setiap kriteria silase	15
2. Tabel sidik ragam	17
1. Rataan aroma SLKS	18
2. Rataan keberadaan Jamur SLKS	19
3. Rataan warna SLKS	20
4. Rataan tekstur SLKS	21
5. Rataan pH SLKS	23
Hak Cipta	
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

	Halaman
1. Limbah sayur.....	5
2. Kol.....	6
3. Sawi.....	7
4. Dedak padi	7
5. Tepung jagung.....	8
2.6. Onggok.....	9
3.1. Prosedur penelitian.....	13
4.1. Rataan populasi BAL.....	24





I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Limbah sayur merupakan hasil dari sisa penjualan maupun yang sudah tidak terpakai lagi yang terbuang begitu saja dimana tidak dimanfaatkan dengan baik. Limbah pasar pada umumnya terdiri dari sisa-sisa sayur-mayur diantaranya kol, sawi, wortel, tomat, kangkung dan sayur lainnya. Kota Pekanbaru menghasilkan sampah pasar \pm 487,48 ton per hari dengan mencapai \pm 5.849,76 ton pertahun (Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru, 2020).

Limbah sayur berpotensi sebagai bahan pakan ternak. Limbah sayur memiliki kadar protein kasar yang rendah 12,64-23,50% dan serat kasar yang tinggi 20,76-29,18% biasanya menjadi pembatas dalam penggunaannya sebagai bahan pakan (Muktiani dkk., 2007). Limbah sayur ini sangat mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas bahan pakan. Ada beberapa jenis limbah sayuran pasar yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak diantaranya kol, kangkung, dan sawi putih. Limbah sayur kol yang didapat di pasar merupakan hasil dari bagian penyiangan, sedangkan jenis limbah sayur sawi yang banyak dipasar yaitu sawi putih dan sawi hijau. Limbah sayur ini mempunyai kadar air yang cukup tinggi yaitu berkisar 90- 95%. Oleh karena itu perlu adanya pengolahan bahan pakan untuk mengatasi beberapa kelemahan dari limbah sayur salah satunya dengan silase (Saenab, 2010).

Silase merupakan teknologi pengolahan bahan pakan yang dilakukan secara *anaerob* tanpa merusak bahan pakan itu sendiri, sehingga keadaan ini dapat menghambat terjadinya proses respirasi, proteolisis dan mencegah aktifnya bakteri *clostridia* (Coblentz, 2003; Mc Donald *et al.*, 1991). Tujuan dari pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan pada musim kemarau. Dalam proses pembuatan silase ada beberapa bahan tambahan aditif, aditif berfungsi sebagai tambahan nutrisi yang dapat mempengaruhi kesehatan, pertumbuhan, dan efisiensi produksi (Wahid, 2004). Bahan tambahan yang umum digunakan adalah dedak padi, dedak jagung, dedak padi, nanas, nira dan onggok. Utomo (1999) menyatakan karakteristik silase yang baik adalah : (1) warna silase hijau kekuningan atau

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



kecoklatan, warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman, (2) bau agak asam atau tidak tajam, bebas dari bau amis, bau amonia (3) tekstur kelihatan tetap dan masih jelas, tidak menggumpal, tidak lembek dan tidak berlendir, (4) pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

Dedak padi merupakan limbah pengolahan padi menjadi beras, sehingga ini dapat dijadikan bahan tambahan dalam pembuatan silase sebagai sumber karbohidrat terlarut. Dedak padi memiliki kandungan PK 12,9%, lemak 13%, SK 1,4%, Ca 0,07%, P 0,22%, Mg 0,95%, dan kadar air 9% (*National Research Council*, 1994), dengan penambahan dedak padi diharapkan dapat meningkatkan sifat fisik silase.

Menurut Umam dkk. (2014) tepung jagung merupakan butiran halus yang berasal dari jagung kering yang dihancurkan. Pengolahan jagung menjadi bentuk tepung lebih dianjurkan dibanding produk setengah jadi lainnya, karena tepung jagung akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dapat diperkaya dengan zat gizi, dan serta mudah digunakan untuk proses pengolahan lanjutan. Tepung jagung berpotensi dijadikan sumber aditif karena mengandung BETN yang tinggi, yaitu 81,37% yang mencerminkan WSC dalam jumlah besar kandungan didalamnya (Mc Donald *et al.*, 1981). Raldi dkk. (2015) melaporkan penggunaan dedak jagung 8% pada pembuatan silase rumput gajah menunjukkan bahwa dedak jagung memberikan pengaruh tidak nyata pada warna dan bau tetapi pada tekstur memberikan pengaruh sangat nyata.

Onggok merupakan limbah yang berasal dari hasil samping industri pembuatan tepung tapioka yang berbahan utama dari ubi kayu. Onggok merupakan salah satu limbah agroindustri yang cukup potensial bila dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. salah satu kendala pemanfaatan onggok untuk bahan pangan adalah masih terdapatnya kandungan sianida yang cukup tinggi karena penggunaan singkong pahit sebagai bahan baku industri (Olaoye *et al.*, 2015). Onggok memiliki kandungan nutrisi protein kasar (PK) sebesar 1,88%, serat kasar (SK) 15,62%, lemak kasar (LK) 0,25%, abu 1,115%, Ca 0,31% dan BETN 81,10% (Wizna *et al.*, 2008). Hasil penelitian Hidayat dkk. (2021) menyatakan penggunaan onggok pada level 10%-20% menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap biomasa, bau, warna dan keberadaan jamur, sehingga penggunaan onggok dalam pembuatan silase dapat meningkatkan kualitas fisik silase.

Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif, tidak membentuk spora,



katalase negatif, tahan terhadap kondisi asam dan bersifat fakultatif anaerob.

Mengonsumsi bakteri asam laktat akan sangat menguntungkan, karena bakteri asam laktat (BAL) merupakan substansi antimikroba yang digunakan untuk pengawetkan makanan dan senyawa antimikroba alami (Suardana *et al.*, 2007).

Berdasarkan permasalahan di atas penulis telah dilakukan penelitian pemanfaatan hasil limbah, terutama limbah sayur sebagai pakan ternak dengan judul **“Kualitas Fisik Silase Limbah dan Mikroorganisme Sayur Kol dan Sawi yang Menggunakan Berbagai Sumber Aditif Berbeda”**.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui sifat fisik (pH, aroma, warna, tekstur dan jamur) pada silase limbah sayur kol dan sawi dengan menggunakan berbagai sumber aditif berbeda.

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat kualitas fisik pada
2. silase limbah sayur kol dan sawi.
3. Menjadikan silase limbah sayur sebagai pakan alternatif yang aman dan sehat.

1.4. Hipotesis Penelitian

Adanya Penggunaan berbagai sumber aditif yang berbeda dapat memperbaiki kualitas fisik (pH, aroma, warna, tekstur dan jamur) silase limbah sayur sawi dan kol.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
 Hal Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Potensi Limbah Sayur sebagai Bahan Pakan

2.1.1. Limbah sayur merupakan hasil samping sayuran organik yang berasal dari pasar maupun dikebun yang tidak terjual pada saat melakukan penjualan dan pemanenan. Limbah sayuran yang berasal dari pasar selama ini menjadi suatu masalah, padahal sayuran ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak yang memiliki kandungan nilai gizi yang baik dan berpotensi menjadi makanan ternak (Retnani dkk., 2009).

Menurut Edi (2013), limbah yang berasal dari kebun sayuran diantaranya kubis dan sawi setelah dilakukan analisis memiliki kandungan gizi yang baik untuk bahan pakan ternak. Limbah sayur pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar 12,64% – 23,50% hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan protein kasar pada limbah sayur lebih tinggi dibanding rumput alam yang hanya memiliki protein kasar 8,59%. Soeparno (2005). Jumlah sampah yang dihasilkan pada tahun 2021 di kota Pekanbaru dalam bentuk sampah organik sebesar 59% dimana 49% merupakan sampah yang berasal dari limbah sayur di pasar sedangkan 10% berasal dari sisa makanan (Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021)

Limbah sayur memiliki potensi dijadikan alternatif pakan hijauan Beragam teknologi telah dilakukan untuk mengolah limbah sayur, salah satunya dengan cara pembuatan silase dengan memanfaatkan kembali sayuran yang sudah tidak dapat dijual untuk diberikan kepada ternak. Limbah sayur memiliki sifat yang mudah busuk dan ketersediaannya melimpah (Retnani dkk., 2009).

Menurut Saenab (2010) limbah sayur sangat berpotensi sebagai bahan pakan ternak akan tetapi limbah tersebut memiliki kecenderungan mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan. Felly dan Kardaya (2011) menyatakan bahwa kandungan nutrisi yang terdapat dalam silase limbah sayur kol dan sawi dari analisis proksimat diperoleh data BK (86,57%), KA (61,27%), abu (26,46%), PK (7,51%), LK (1,70%), SK (25,79). Limbah sayur dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini.

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



Gambar 2.1 Limbah Sayur
 Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

2 Silase

Silase merupakan hijauan yang diawetkan dengan cara fermentasi dengan kondisi kadar air yang tinggi (40-80%) dalam keadaan *anaerob* (Ilham dkk., 2018). Menurut Mc Donald *et al.* (2002) silase adalah teknologi pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu yang melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat yang disebut ensilase dan berlangsung di dalam tempat penyimpanan yang disebut silo.

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam silase tidak sama dengan hijauan segar, namun pengawetan pakan dengan cara *ensilase* dapat menambah daya simpan yang cukup lama dengan mempertahankan kualitas nutrisi. Prinsip pada pembuatan silase adalah dengan mempertahankan kondisi kedap udara dalam silo semaksimal mungkin agar bakteri asam laktat dapat bekerja dengan baik dan dapat menurunkan pH, mencegah oksigen masuk kedalam silo, menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Hidayat, 2014).

Silase memiliki tujuan utama untuk memaksimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat dalam hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, sehingga dapat mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau (Siregar, 1996). Proses fermentasi silase pada umumnya berlangsung selama 21 hari, setelah itu silase sudah dapat digunakan sebagai pakan ternak dalam bentuk pakan komplit dan dapat disimpan dalam waktu lama jika belum digunakan (Adriani dkk., 2016).

Faktor- faktor yang mempengaruhi kualitas suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, cita rasa dan nilai gizinya (Winarno, 1995). Menurut Departemen Pertanian (2009), silase yang memiliki kualitas baik mempunyai kadar pH sekitar 4, dengan kandungan air bekisar 60-70%, hasil fermentasi berwarna hijau segar dan wangi dan tidak berbau busuk/tengik, dari segi warna masih



terlihat hijau seperti bahan hijauan, serta tidak berlendir.

23. Kol

Kol merupakan tanaman semusim yang memiliki bentuk perdu/bulat seperti telur. Di beberapa daerah orang lebih sering menyebutnya sebagai kol, tanaman ini biasanya tumbuh di daerah perbukitan yang memerlukan suhu rendah yaitu kisaran 5-10C. Kol memiliki kandungan air >90% sehingga mudah terjadinya pembusukan (Sunarjono, 2013). Dapat dilihat pada (Gambar 2.2)

Sayuran kol ini memiliki peranan penting untuk kesehatan karena memiliki kandungan vitamin, karbohidrat, protein dan sedikit lemak sehingga sangat dibutuhkan oleh manusia (Pracaya, 1994). Kandungan dan komposisi kubis setiap 100 g segar sebagai berikut: kalori 25 kal; protein 1,7 g ; lemak 0,2 g; karbohidrat 5,3 g; kalsium 64mg; phospor 26 mg; Fe 0,7 mg; Na 8mg; niacin 0,3 mg; serat 0,9 g; abu 0,7 g; vitamin A 75 SI; vitamin B1 0,1 mg; Vitamin C 62 mg dan air 91-93% (Utama dan Mulyanto, 2009).



Gambar 2.2 Kol

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

24. Sawi

Sawi merupakan sayuran yang memiliki manfaat yang besar sebagai nutrisi bagi masyarakat, kelebihan lainnya sawi mempunyai daya tumbuh yang baik di daratan rendah maupun tinggi (Nurshanti, 2010). Tanaman sawi ini biasanya dibudidayakan di tempat yang kering yang mana sawi ini mempunyai ciri daun yang lebar, berwarna hijau tua dan tangkainya panjang (Fuad, 2010).

Limbah sawi dapat dilihat pada (Gambar 2.3) ini memiliki kandungan dan komposisi yaitu, BK 89,77%, Protein 26,33%, lemak 2.84%, abu 20,22%, serat kasar 16,79% BETN 23,60%, gross energi 3247 Kkal/kg (Hasil Analisa Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, IPB.2016). Tanaman sawi ini sangat banyak dibutuhkan oleh masyarakat karena merupakan salah satu peluang usaha bagi para petani sebagai sumber pendapatan dengan cara memalukan

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



penanaman dan meningkatkan produksi seoptimal mungkin (Sunarjono, 2002).



Gambar 2.3 Sawi

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

2.5. Dedak Padi

Dedak padi merupakan sisa dari penggilingan padi yang dimanfaatkan sebagai sumber energi pada pakan ternak dengan kandungan SK 27%, protein 19,2%, lemak 13%, kalsium 0,88%, fosfor 0,14, TDN 67,9% (Departemen Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB, 2015). Dedak padi dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Dedak Padi

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

Menurut Kuswinto (2022) menyatakan bahwa pemakaian zat aditif dedak padi dengan level 3%, memberikan hasil yang terbaik untuk tekstur silase daun kelapa sawit.

2.6. Tepung Jagung

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang penting yang mana produksinya terus meningkat beberapa tahun belakangan ini. Dedak jagung merupakan hasil olahan dari tanaman jagung, dedak jagung ini berbentuk mash atau tepung berwarna kuning yang memiliki nilai ekonomi serta mempunyai peluang besar untuk dikembangkan sebagai salah satu bahan pakan yang bersumber utama karbohidrat dan protein (Purwanto, 2008). Jagung merupakan komoditi terbesar kedua setelah padi di beberapa wilayah di Indonesia, jagung



merupakan bahan makanan pokok kedua setelah beras. Jagung juga mempunyai arti yang sangat penting dalam usaha industri pangan maupun industri pakan ternak khususnya pakan ayam. Dengan semakin majunya industri pengolahan bahan pangan maupun pakan di Indonesia maka kebutuhan akan jagung semakin meningkat pula (Khair dkk., 2013).

Menurut Hardianto (2004) tepung jagung memiliki komposisi kimia yang terdiri dari bahan kering (BK) 84,98%, protein kasar (PK) 9,37%, lemak kasar (LK) 5,591%, serat kasar (SK) 0,577% dan *Total Digestible Nutrient* (TDN) 1,835%. Tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Tepung Jagung
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

2.7. Onggok

Onggok merupakan hasil limbah dari pembuatan tepung singkong, yang mempunyai harga yang relatif murah dan penggunaannya tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Onggok merupakan salah satu bahan pakan bersumber energi yang memiliki kadar protein kasar yang rendah, tetapi kaya akan karbohidrat yang mudah untuk dilakukan fermentasi dan dapat menghasilkan sebanyak 17,0% asam laktat. Besarnya kandungan karbohidrat pada onggok ini memungkinkan digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan silase (Isnandar, 2011). Onggok dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Produksi onggok di Indonesia sangat melimpah, pada tahun 2010 produksi onggok mengalami kenaikan yaitu sebesar 2.521.249,308 ton (Hidayat, 2010). Peningkatan produksi ini sejalan dengan peningkatan produksi tepung tapioka, hal ini dikarenakan seriap produksi tepung tapioka akan menghasilkan onggok sebesar 10-15% dari berat ubi yang digunakan (Sriroth *et al.*, 2000). Menurut Dodi (2014) komposisi kandungan kimia yang terdapat dalam onggok terdiri dari air 9,55%, protein 27,15%, lemak 10,74% , abu 10,98%, serat kasar 24,19% dan BETN



17,35%.

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Gambar 2.6 Onggok

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

2.8. Uji Kualitas Fisik

2.8.1. Aroma

Zurhan (2006) menyatakan perubahan aroma yang tidak ingin terjadi pada pakan yang diakibatkan oleh gangguan dari mikroorganisme yang menghasilkan bau tidak sedap (*off odors*) yang disebabkan oleh bakteri asam laktat. Utomo (1999) menyatakan bahwa aroma pada silase yang baik yaitu agak asam, tidak berbau amis, berbau amonia, dan berbau H₂S. Proses terjadinya ensilase apabila kadar oksigen telah habis dipakai, maka pernafasan tanaman akan terhenti dan keadaan akan menjadi anaerob, sehingga keadaan tidak memungkinkan tumbuhnya jamur dan hanya bakteri anaerob saja yang aktif bekerja dalam pembentukan bakteri asam (Susetyo, 2010).

2.8.2. Keberadaan Jamur

Chalisty dkk. (2017) menyatakan secara keseluruhan keberadaan jamur disebabkan oleh masuknya udara ke dalam silo sehingga keadaan dalam silo tidak dalam keadaan anaerob, kondisi inilah yang mengakibatkan jamur tumbuh. Menurut Kushartono dan Iriani (2005) kontaminasi jamur biasanya terdapat pada bagian atas permukaan silo, sedangkan keadaan silase masih dalam keadaan segar, hal tersebut biasanya terjadi karena bagian atas mudah terkontak dengan udara luar.

2.8.3. Warna

Alvianto dkk. (2015) menyatakan bahwa warna pada silase merupakan salah satu indikator menentukan kualitas fisik yang baik pada silase. Perubahan warna pada bahan pangan sayur dan buah pada saat dilakukan fermentasi



merupakan dari proses respirasi yang menghasilkan CO₂, air dan panas, sehingga bahan pangan tersebut terkelupas dan mengalami pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan berubah menjadi coklat gelap (Rahmawati, 2008).

Menurut Saun dan Heinrich (2008) silase yang berkualitas baik akan berwarna hijau terang sampai kuning atau hijau kecoklatan tergantung bahan yang digunakan. Perubahan warna yang terjadi pada pembuatan silase yang mengalami proses ensilase disebabkan oleh perubahan – perubahan karena respirasi aerobik yang berlangsung selama persediaan oksigen didalam silo masih ada.

2.8.4. Tekstur

Ridla *et al.* (2007) menyatakan bahwa silase yang memiliki kualitas baik dari segi tekstur silase lembut, tidak berlendir dan tidak berjamur. Tekstur silase bisa menjadi lembek jika kadar air pada hijauan masih cukup tinggi dalam pembuatan silase, sehingga silase mengandung air yang tinggi sehingga mempengaruhi tekstur pakan yang dihasilkan. Tekstur silase sangat dipengaruhi oleh kadar air pada proses ensilase (Maculay, 2004).

Menurut Kurniawan dkk. (2015) tekstur pada silase kemungkinan dipengaruhi oleh bahan seperti rumput gajah, kulit coklat, dan singkong yang merupakan bahan utama dalam pembuatan silase. Hasil penelitian prima hardika (2021) bahwa tekstur yang baik pada silase yaitu masih jelas seperti aslinya, sehingga dapat mempercepat proses ensilase dan membuat suasana asam pada silase.

2.8.5. pH

Sandi dkk. (2010) menyatakan bahwa pH merupakan salah satu indikator dalam keberhasilan tumbuhnya bakteri pembentuk asam yaitu asam laktat. pH sangat berpengaruh terhadap sel dengan cara mempengaruhi proses metabolisme, pada umumnya bakteri dapat tumbuh secara baik pada kondisi pH netral (7.0). Pada kondisi pH 5.0 dan 8, bakteri tidak dapat tumbuh secara baik (Fardiaz, 1992).

Bakteri asam laktat dapat menurunkan pH silase, penurunan pH tersebut dapat memperlambat proses tumbuhnya mikroorganisme pembusuk (Buckle *et al.*, 1987). Sandi dkk. (2010) berpendapat bahwa kualitas silase dapat digolongkan menjadi empat kategori, yaitu sangat baik (pH 3,2-4,2), baik (pH 4,2-4,5), sedang (pH 4,5-4,8) dan buruk (pH >8).



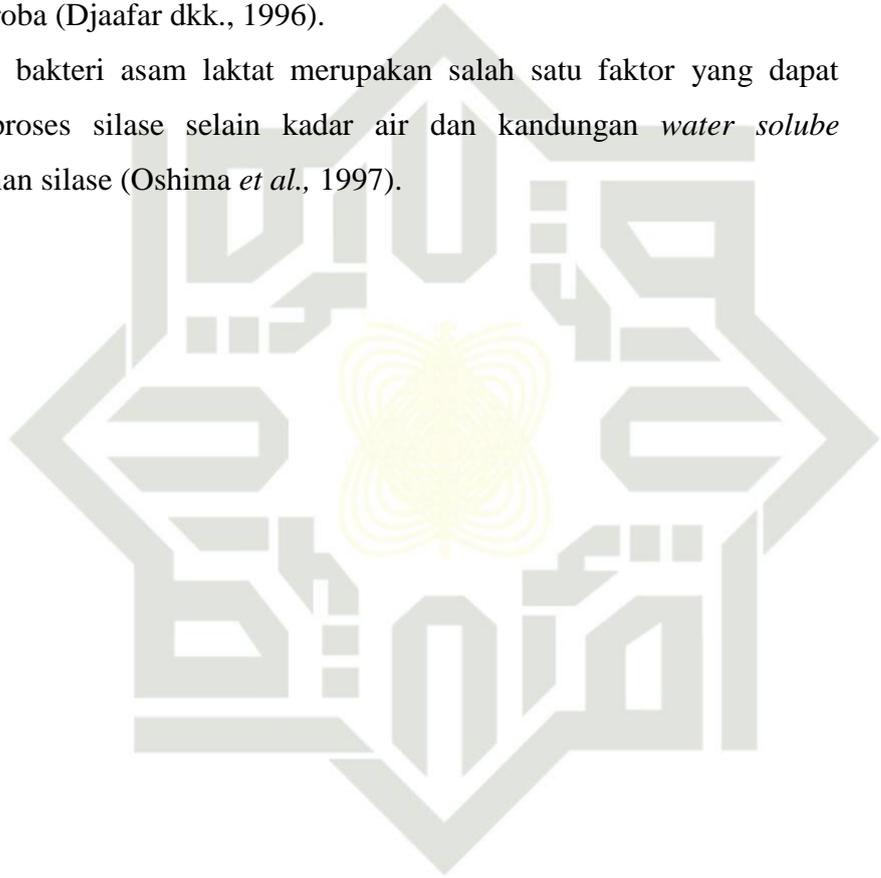
29. Sifat Mikroorganisme

3.4.1. Populasi BAL

Bakteri merupakan mikroorganisme prokariotik uniseluler atau sel tunggal yang berkembang biak dengan membelahan sel atau biner, tidak mempunyai klorofil, bakteri hidup sebagai jasad yang saprofitik ataupun sebagai parasit yang parasitik (Putri dkk., 2017). Bakteri asam laktat dapat menghasilkan asam organik diasetil dan hidrogen peroksida sehingga mempunyai aktivitas antimikroba (Djaafar dkk., 1996).

Populasi bakteri asam laktat merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi proses silase selain kadar air dan kandungan *water soluble carbohydrate* bahan silase (Oshima *et al.*, 1997).

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





III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Januari 2023, pelaksanaan bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Pengujian mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Biokimia Fisiologi dan Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan Penelitian

Bahan utama dalam pembuatan silase yaitu berupa limbah sayur kol dan sawi yang diperoleh dari sisa penjualan pasar serta bahan aditif pakan seperti air nira, dedak jagung, dan onggok diperoleh di kota pekanbaru.

Bahan yang digunakan untuk uji mikrobiologi yaitu cairan silase limbah sayur kol dan sawi, media MRS dan NaCl fisiologi.

3.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan silase adalah silo atau plastik, timbangan, pisau, sarung tangan, ember, selotip, alat tulis, dan kertas label, kemudian alat yang digunakan dalam pengujian sifat fisik adalah cawan, oven, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, pH meter/kertas pH, timbangan analitik dan alat tulis.

Alat yang digunakan untuk isolasi BAL adalah tabung reaksi, cawan petri, autoclave, vortex, laminar flow, bunsen, kapas dan alkohol.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan dengan metode eksperimen dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan terdiri dari:

P1 = Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% Dedak Padi (DP)

P2 = Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% Tepung Jagung (TJ)

P3 = Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% Onggok (O)

P4 = Limbah Sayur Kol dan Sawi 75% + 30% (DP + TJ + O)

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

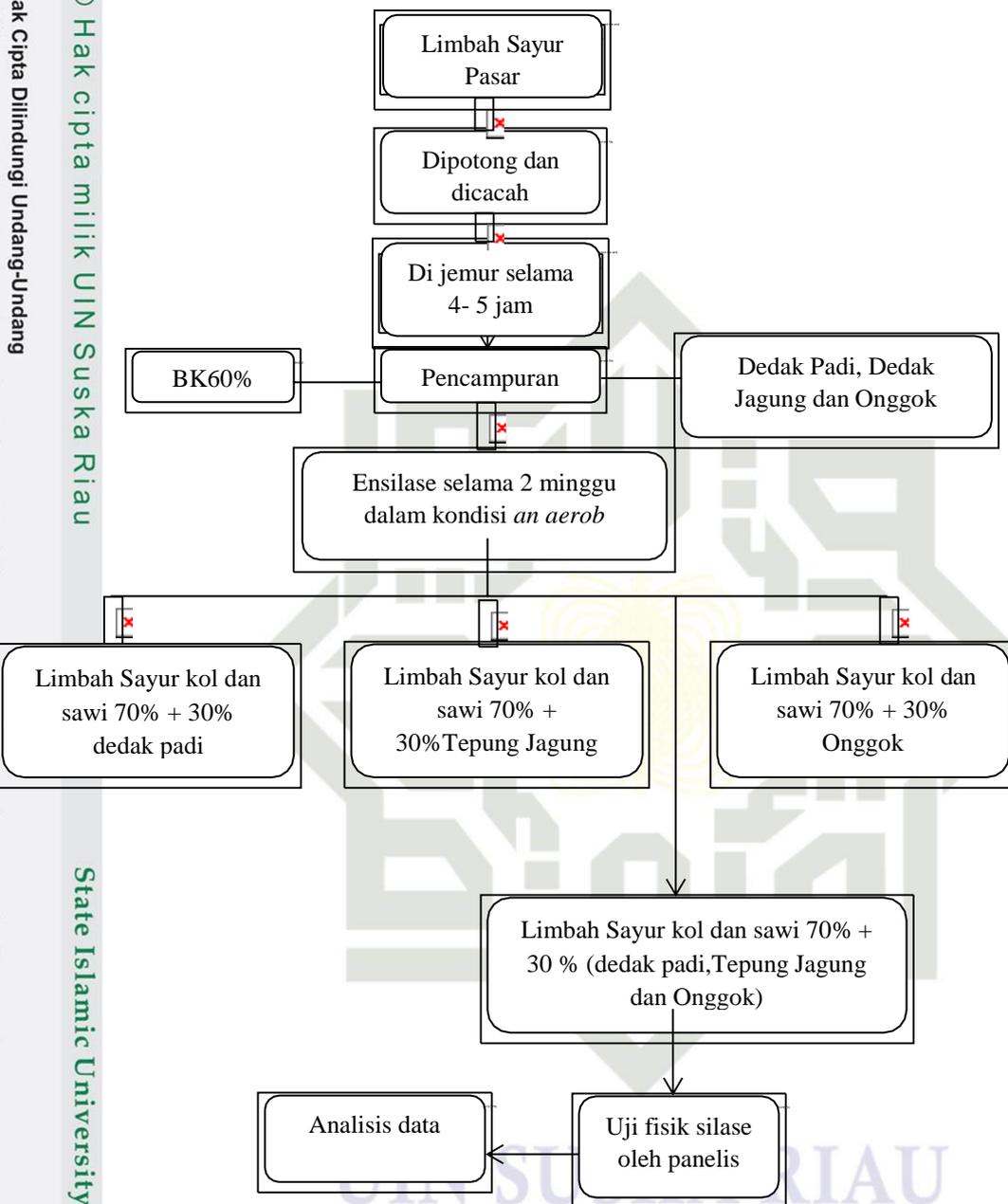
3.4. Prosedur penelitian

Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Gambar 3.1. Bagan prosedur penelitian

3.4.1. Persiapan bahan penelitian

Limbah sayur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sayur kol dan sawi yang diperoleh dari berbagai pasar yang ada di Pekanbaru, sedangkan untuk dedak padi, tepung jagung, dan onggok diperoleh dari sekitaran Kota Pekanbaru.



3.4.2. Proses pencampuran bahan

Limbah sayur yang telah didapat dari pasar terlebih dahulu di cacah menggunakan pisau dengan ukuran 3 – 5 cm kemudian sayur dilakukan penimbangan berat segar, selanjutnya hasil dari pencacahan di jemur selama 4 – 5 jam untuk mengurangi kadar air hingga mencapai 60 %. selanjutnya pencampuran limbah sayur dengan bahan aditif (dedak padi, tepung jagung, onggok) sesuai dengan perlakuan, bahan yang telah tercampur kemudian dimasukkan kedalam silo lalu ditutup dengan melapisi atas silo dengan plastik hitam dan selotip yang bertujuan agar udara tidak dapat masuk ke dalam silo. Silo kemudian disimpan dalam ruangan selama 14 hari fermentasi.

3.4.3. Prosedur Penilaian Kualitas Fisik (Soekanto,1980)

Setelah 14 hari fermentasi silo dibuka dan mulai melakukan analisis fisik yaitu dimulai dari mencium aroma kemudian keberadaan jamur, warna, dan tekstur oleh peneliti dahulu. Setelah itu dilanjutkan penentuan kualitas fisik oleh panelis tidak terlatih sebanyak 50 orang dari berbagai mahasiswa. Penilaian fisik dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria dapat dilihat pada (Tabel 3.1), penilaian terhadap aroma yaitu dengan cara melakukan penciuman terhadap silase (asam, tidak bau, atau busuk). Kemudian penilaian keberadaan jamur dengan cara melihat kedalam silo menggunakan sendok apakah terdapat jamur ,sedikit, tidak ada , penilaian warna berdasarkan pada tingkat perubahan silase yang dihasilkan, kemudian pada tekstur dilakukan dengan cara memegang/meraba (halus, sedang atau kasar), penilaian terhadap pH dilakukan dengan cara mengambil 50 gram setiap perlakuan kemudian masukkan kedalam *beaker glass* dicampurkan dengan 100 ml aquades setelah itu aduk dan celupkan pH meter yang telah dinyalakan.

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



Tabel 3.1. Nilai Untuk Setiap Kriteria Silase

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Aroma	Asam	4-4,9	Sangat baik
	Agak Asam	3-3,9	Baik
	Busuk	2-2,9	Cukup
	Sangat busuk	1-1,9	Kurang baik
Keberadaan jamur	Tidak ada	4-4,9	Sangat baik
	Sedikit	3-3,9	Baik
	Sedang/cukup banyak	2-2,9	Cukup
	Banyak	1-1,9	Kurang baik
Warna	Hijau kekuningan	4-4,9	Sangat baik
	Hijau kecoklatan	3-3,9	Baik
	Hijau tua	2-2,9	Cukup
	Tidak hijau	1-1,9	Kurang baik
Tekstur	Lembut dan sulit dipisahkan	4-4,9	Sangat baik
	Lembut dan mudah dipisahkan	3-3,9	Baik
	Kasar dan mudah dipisahkan	2-2,9	Cukup
	Sangat kasar	1-1,9	Kurang baik
Ph	Kualitas buruk	>5	Kurang baik
	Kualitas baik	4-4,9	Cukup
	Kualitas baik Sekali	3-3,9	Baik

Sumber: Septian, (2011). Maulidayati (2015).

3.4.4. Prosedur Pengujian Mikrobiologi Silase (Pengukuran populasi BAL) (SNI 2897 : 2008).

Jumlah koloni BAL dilakukan dengan Metode Total *Plate Count* (TPC) (SNI 2897 : 2008). Sampel fermentasi yang sudah dijus dengan perbandingan 2 mL aquades dan 1 sampel selanjutnya didapatkan larutan pengencer (Buffered Peptone Water atau NaCl Fisiologis) dan sesudah dilakukan proses pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} setelah itu pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dicampur dengan media *Plate Count Agar* (PCA) dan tutup rapat, prosedur dari teknik isolasi mikroba dengan Metode *Pour Plate* yaitu :

1. 1 mL sampel yang akan diuji dipindahkan dengan pipet steril ke dalam

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

larutan 9 mL aquades untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2}
 Dilakukan hal yang sama seperti point pertama pada pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6}

- 1 mL suspensi (media kultur) dari pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} diinokulasikan pada cawan petri kosong
- Dituangkan media agar yang masih cair
- Dicampurkan media dengan sampel dengan memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan
- Diinkubasikan sampel pada suhu 37°C selama 2 hari
- Dilihat hasil pertumbuhan koloni pada media agar
- Perhitungan dan pelaporan hasil – Pilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 25-250 setiap cawan. Nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri per mililiter atau gram.

3.5. Peubah yang diamati

Peubah yang diukur dalam sifat fisik meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, pH dan populasi BAL.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh akan ditabulasi dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) kemudian dianalisis statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila diperoleh hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (BJBD) (Steel dan Torrie, 1993). Model linier analisis ragam adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Y_{ij} : Pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- μ : nilai tengah populasi
- α_i : Pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- ϵ_{ij} : Pengaruh galat pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- i : 1, 2, 3, 4 (perlakuan)
- j : 1, 2, 3,4,5 dan 6 (ulangan)



Tabel 3.2. Tabel Analisis Ragam :

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	-		
Total	tr-1	JKT	-	-		

Peterangan :

Faktor Koreksi = $(Y_{..})^2 / r.t$

Faktor Koreksi (FK) = $(Y_{..})^2$

Jumlah Kuadrat Total (JKT) = $\sum Y^2_{ij} - FK$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) = $\frac{\sum Y^2_{ij}}{r} - FK$

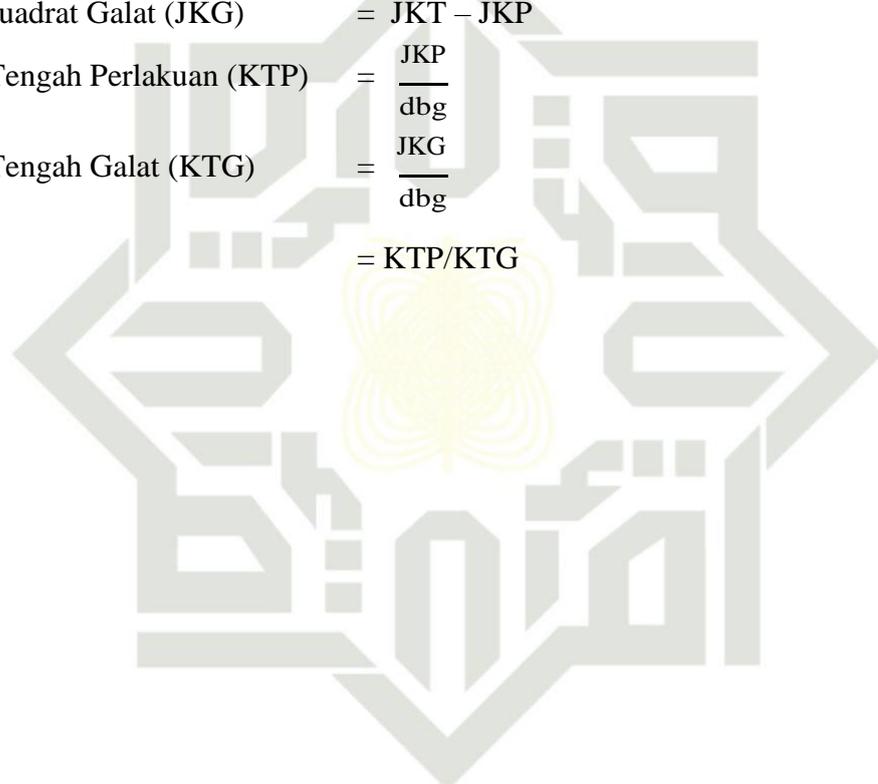
Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = $JKT - JKP$

Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP) = $\frac{JKP}{dbg}$

Kuadrat Tengah Galat (KTG) = $\frac{JKG}{dbg}$

F hitung = KTP / KTG

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





V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan silase limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan sumber aditif yang berbeda (dedak padi, tepung gandum, onggok) dapat meningkatkan kualitas fisik silase limbah sayur yaitu pada keberadaan jamur 3,51 – 4,24 (sedikit hingga tidak ada) dan pH 3,65 – 4,08 (baik hingga baik sekali). Untuk kualitas fisik warna, aroma, tekstur belum menunjukkan hasil yang sama dengan uji panelis silase limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan aditif berbeda.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penambahan sumber aditif dengan level berbeda.

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



DAFTAR PUSTAKA.

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.

Abdelhadi, L. O. F. J. and G. A. Gagliostro. 2005. Corn Fementasi of High Moisture Corn Spplements For Beef Heifers Grazing Temperate Pasture Eff Ects on Performance Rumina Fermentation and In Situ Pasture Digestion. *Anim. Feed Sci. Tecnol.* 118 : 63 -78.

driani, M. dan B. Wirjatmadi. 2016. *Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan Cetakan ke 3*. Prenada Media. Jakarta.

fri, A.S. 1993. *Kelapa. (Kajian Sosial-Ekonomi)*. Aditya Media. Yogyakarta.

Alvianto, Muhtarudin dan Erwanto 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuram terhadap Kualitas Fisik dan Tingkat Palatabilitas Silase. *Jurnal Ilmah Peternakan Terpadu.* 3(4): 196-200.

Arsyad, F. 2017. Kualitas Fisik dan Nutrisi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

Bangsa DW. Widodo Y, Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Tingkat Tepung Gaplek Pada Pembuatan Silase Limbah Sayuran Terhadap Kualitas Fisik dan Sifat Kimiawi Silase. *J Peternakan.* 3 (3) : 163 – 169.

Buckmaster,D.1192. Bacterial inoculants for silage. [https // www . ege. psu. edu /extension/fastsheets/i/111](https://www.ege.psu.edu/extension/fastsheets/i/111). Pdf diakses pada tanggal 8 juni 2023.

Chalistry, V. D., R. Utomo dan Z. Bachruddin. 2017. Pengaruh Penambahan Molases, *Lactobacillus plantarum*, *Tricoderma viride* dan Campurannya Terhadap Kualitas Total Campuran Hijauan. *Buletin Peternakan*, 41(4): 431-438.

Departemen Pertanian. 2009. Petunjuk Teknis Verifikasi Dokumen *Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP)*. Departemen Pertanian. hal 36, Jakarta.

Despa, I. G., Permana, S. N. Safarina dan A. J. Tatra. 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air Untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan.* 34 (1) 69 – 76.

Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru. 2020 *.Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi.*

Djaafar, T.F. E.S. Rahayu., D. widodo dan Sudarmadji S. 1996. Subtansi Antimikroba Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Makanan Hasil Fermentasi Tradisional Indonesia. *J Peternakan Indonesia* 6:15-21.

Dzulhayat. 2022. Karakteristik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Menggunakan Inokulan Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen. *Skripsi*



- Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Edi, F. 2013. Inventarisasi Potensi Limbah Kebun Petani Sayuran Dalam Penyediaan Pakan Ternak Alternatif. Di Kecamatan Kepahiang Kabupaten Kepahiang. *Skripsi*. Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Bengkulu.
- Hardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Reilly, S., dan Kardaya, D. 2017. Evaluasi Kualitas Silase Limbah Sayuran Pasar yang Diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pertanian*.2 (2) :117-124.
- Prasada, H. 2010. Budidaya Sawi (*Brassica juncea*.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Gafar, P.A., dan S. Heryani. 2012. Pengembangan Proses Pengolahan Minuman Nira Aren Dengan Teknik Ultra filtrasi dan Deodorisasi. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 25 (1), 1–10.
- Hardianto, R. 2004. *Petunjuk Teknis Pembuatan Pakan Lengkap untuk Ternak Ruminansia*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Barat.
- Hardika, P. 2021 Kualitas Fisik Silase limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*) dan Sawi (*Brassica juncea*) dengan Penambahan Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan. *Skripsi* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, A.D. Tillman, H.S.Lebdosoekojo. 1993. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Herlinde. 2015. Karakteristik Fisik Silase Campuran Daun Ubi Kayu dan Rumput Kumpai. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 4(2): 27-30.
- Hidayat, C. 2010. Mendongkrak Kecernaan Singkong. [http:// www. trobos. com](http://www.trobos.com). (22.15).di akses 26 juni 2022
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Agripet*. 14 (1): 42-49.
- Hidayat, N., Bahrin, I. Haryako, dan Harwanto. 2012. Pengaruh Level Aditif Katul, Onggok dan kombinasinya Terhadap Kualitas Fisik Silase Batang Rumput Gajah. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII-Webinar*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman.
- Ilham, F., M. Sayuti dan Nugroho. 2018. Peningkatan Kualitas Jerami Padi Sebagai Pakan Sapi Potong Melalui Amoniasi Menggunakan Urea di Desa Timbuolo Tengah Prov. Gorontalo. *JPKM*, 24.(2):2018



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

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

- Isnandar. 2011. Silase Isi Rumen Sebagai Pengganti Hijauan Jagung Terhadap Produksi Susu Sapi Perah Peranakan *Friesian holstein*. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Hair, H., M.S. Pasaribu, dan E. Suprpto. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair Plus. *Agrium*. 18(1): 13-22.
- Sojo, R.M., Rustandi, Y. R. L. Tulung., S. S. Malalantang. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Zootek*. 35 (1) : 21 – 29.
- ningtyas. I. B., P. R. Pandansari., I. Astuti., S. D. Widyawati, dan W. P. S. Suprayogi, 2012. Pengaruh Macam Akselerator terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. *Tropical Animal Husbandry* 1 (1): 7-14.
- Kurniawana. D., Erwantob dan F. Farida. 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.
- Kushartono, B., N, dan Iriani., 2005. Silase Tanaman Jagung Sebagai Pengembangan Sumber Pakan Ternak. *Prosiding*. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Kuswito. D. 2022. Kualitas Fisik Silase Daun Sawit Dengan Bahan Adiktif Dan Level Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Lado, L. J. M. C. K. 2007. Evaluasi Kualitas Silase Rumput Sudan (*Sorghon Sudanese*) pada Penambahan Berbagai Macam Aditif Karbohidrat Mudah Larut. Tesis. Pascasarjana Program Studi Ilmu Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality. [http: www1. Agric. Gou. ab. ac./deparment/deptdoc. nsf/all/for 40009. Html](http://www1. Agric. Gou. ab. ac./deparment/deptdoc. nsf/all/for 40009. Html). Diakses 26 juni 2022
- Mathias, I.W dan A.P Sinurat. 2001. Pemanfaatan Bahan Pakan In konvensional untuk Ternak. *Wartazoa* 11(12): 20-31
- Maulayati. 2015. Sifat Fisik dan Fraksi Serat Silase Pelepah Kelapa Sawit yang ditambah Biomasa Indigofera. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- McDonald, P. 1981. *The Biochemistry of Silage*. John Wiley and Sons, Ltd. Chichester. New York.
- McDonald P, Henderson AR, Heron S.J.E. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Second Edition, Marlow: Chalcombe



McDonald, P., R. Edwards, and J. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6 th .NewYork.

Muktiani, A., J. Achmadi dan B. I. M. Tampubolon. 2007. Fermentabilitas Rumen Secara *In Vitro* Terhadap Sampah Sayur Yang Diolah. *JPPT*. 32 (1) : 44-50.

Murni R., Suparjo., Akmal dan Ginting, B.L. 2008. Buku Ajar Teknologi *Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.

Muwaakhid, B., Soebarinoto, O. Sofjan dan A. Am 2007. Pengaruh Penggunaan Inokulum Bakteri Asam Laktat Terhadap Kualitas Silase Limbah sayurran Pasar Sebagai Bahan Pakan. *J Indonesia Trop Anim Agric*. 32 (2) : 159 – 166.

Moran J. 2005. *Tropical Dairy Farming: Feeding Management for Small Holder Dairy Farmrs In The Humid Tropics*. Collingwood (Australia): Landlink Press.

Oshima, M. E, Kimura dan H. Yokota. 1997. Amethod of making quality silage from direct cut alfalfal by spraying previosly fermented juice, *J Anim Feed Sci Technol*. 66:11-14

Nurshanti, D. F. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L) dengan Tiga Varietas Berbeda. *Agronobis*, 2(4): 7- 10.

Putri, Megananda H., Sukini, dan Yodong. 2017. *Bahan Ajaran Keperawatan Gigi Mikrobiologi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.

Pracaya. 1994. *Kol Alias Kubis*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Purwanto, S., 2008. Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung. Direktorat Budi Daya Serealia, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.Bogor.

Putran, I. D. G. A., dan T. H. Soerawidjaja. 2007. Stabilisasi Dedak Padi melalui Pemasakan Ekstrusif. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*

Raldi M. K., Rustandi., Y.R.L. Tulung, dan S.S. Malalantang. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah, *Jurnal Zootek*. 35 (1) : 21-29

Rahmad, D., Limin, A.S. dan Suparmo. 2014. *Substitusi Tepung Onggok Singkong Sebagai Bahan Baku Pakan Pada Budidaya Nila (Oreochromis niloticus)*. Fakultas Pertanian.UNILA.

Rahmawati. 2008. Penentuan Lama Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat (*Persea Americana mill*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Malang Universitas Brawijaya. Malang.



- Retnani, Y., W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati, dan B. K. Satoto. 2009. Uji Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu Untuk Sapi Pedet. *Media Peternakan*. 32 (2): 130-136.
- Hidla, M., R. Nahrowi, L. Abdullah dan T. Toharmat. 2007. Milk yield quality and safety of dairy cattle fed silage composed of organic components of garbage. *J. Ferment. Bioeng.* 77: 572-574.
- Rusdi, M. 2021. Sifat Fisik dan Kandungan Bahan Kering Silase Limbah Kol Dengan Substitusi Berbagai Level Dedak Padi. *Skripsi* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Paena, B. 2010. *Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta*. Balai Pengkajian Teknologi. Jakarta.
- Sandi, S., E. Laconib., A. Sudarman., K.G. Wiryawan dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33 (1): 25-30.
- Santosa, U. 1995. *Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi*. Cetakan I. Penebar UJ,IJN Swadaya. Jakarta.
- Sapari, A., 1994. *Teknik Pembuatan Gula Aren*. Karya Anda. Surabaya.
- Saun, R.J.V. dan Heinrichs A.J. 2008. *Troubleshooting silage problems: How to identify potential problem*. Proceedings of the Mid-Atlantic Conference; Pennsylvania, 26-26 May 2008. Penn State's College. Hlm 2-10.
- Septian, F., D. Karyada., dan WD. Astuti. 2011. Evaluasi Kualitas Silase Limbah Sayuran Pasar yang Diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pertanian*. 2 (2): 2087 – 4936.
- Simahuruk, K. Sirait dan J, Syawal. M. 2012. Penggunaan Silase Biomassa Tanaman Ubi Kayu (Kulit Umbi, Batang dan Daun) Sebagai Pakan Kambing Peranakan Etawa (PE). *J Peternakan*. 2: 79-83.
- Sipsn. menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi. Di akses pada tanggal 19 September 2022
- Siregar, M.E. 1996. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sriroth, K., K. Piyachomwan., K. Sangseethong dan C. Oates. 2000. *Modification of cassava starch*. Paper presented at Xth International Starch Convention. Cracow. Polandia.
- Steel, R.G. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prodesur Statistika* (Pendekatan Biometrik). Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



- Suardana, I.W., B. Sumiarso dan D.W. Lukman 2007. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* 0157 H7 pada daging sapi dikabupaten Badung Provinsi Bali. *Jurnal Veteriner* 8 (1) : 16-23
- Subekti, E. 2009. Ketahanan Pakan Ternak Indonesia. *Mediagro*, 5(2): 63-71
- Sunarto, H. 2013. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah* Penebar Swadaya. Jakarta
- Sunarto, H. 2002. *Seri Agribisnis Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Susetyo, S., I. Kismono., D. Soewardi. 2010. *Hijauan Makanan Ternak*. Direktur Jendral Peternakan, Jakarta.
- Uman, S., N. P. Indriani dan A. Budiman. 2014. Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Jagung sebagai Aditif pada Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap Asam Laktat, NH₃ dan pH, *Jurnal*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Utama dan Mulyanto, 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadfi Stater Fermentasi. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2 (1) : 6 –13.
- Utomo, R. 1999. *Teknologi Pakan Hijauan*. Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma and I. P.Kompiang. 2008. *Improving the Quality of Tapioca by Product (onggok) as Poultry Feed Through Fermentation by Bacillus amyloliquefaciens*. Makalah Seminar Internasional. Bioteknologi The 4 th Indonesian Biotechnology Conference.
- Yeni, F., A. Hidayat. dan M. Reni. 2011. Isolasi dan Aktivitas Fermentasi Bakteri Asam Asetat pada Nira Nipah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 2 (1): 1 - 10.
- Zuhra, C.F. 2006. *Cita Rasa (Flavour)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.

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

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

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

HSK Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Lampiran 1. Form Uji Sifat Fisik

KUALITAS FISIK DAN MIKROBIOLOGI SILASE LIMBAH SAYUR DENGAN PENAMBAHAN BAHAN ADITIF YANG BERBEDA

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

Urut :
 Tanggal pengujian :

Kriteria lembar kuesioner penilaian adalah sebagai berikut:

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Aroma	Asam	4-4,9	Sangat baik
	Menyengat	3-3,9	Baik
	Busuk	2-2,9	Cukup
	Sangat busuk	1-1,9	Kurang baik
Keberadaan jamur	Tidak ada	4-4,9	Sangat baik
	Sedikit	3-3,9	Baik
	Sedang/cukup banyak	2-2,9	Cukup
	Banyak	1-1,9	Kurang baik
Warna	Hijau kekuningan	4-4,9	Sangat baik
	Hijau kecoklatan	3-3,9	Baik
	Hijau tua	2-2,9	Cukup
	Tidak hijau	1-1,9	Kurang baik
Tekstur	Lembut dan sulit dipisahkan	4-4,9	Sangat baik
	Lembut dan mudah dipisahkan	3-3,9	Baik
	Kasar dan mudah dipisahkan	2-2,9	Cukup
	Sangat kasar	1-1,9	Kurang baik
Ph	Kualitas buruk	>5	Kurang Baik
	Kualitas baik sekali	4-4,9	Baik
	Kualitas baik	3-3,9	Cukup

Sumber: Zambro. D. S (2022)
 * Macaulay (2004) dan Soekanto (1980)



Lampiran 2. Analisis Aroma Silase

Ulangan	Perlakuan				Total
	P1	P2	P3	P4	
1	3,93	3,86	4,16	4,00	15,95
2	3,96	4,03	3,90	3,98	15,87
3	4,17	4,25	4,16	4,01	16,59
4	4,24	3,98	4,16	4,00	16,38
5	4,01	4,09	3,97	3,81	15,87
Total	20,31	20,21	20,35	19,80	80,67
Rataan	4,06	4,04	4,07	3,96	
Stdev	0,14	0,14	0,13	0,09	

$$FK = \frac{\sum Y_{....}^2}{r.t} = \frac{80,67^2}{5.4} = \frac{6507,64}{20} = 325,38$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK = (3,93^2 + 3,86^2 + \dots + 3,81^2) - 325,38 = 325,67 - 325,38 = 0,29$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(20,3^2 + 20,2^2 + \dots + 19,75^2)}{4} - 325,38 = \frac{1627,10}{5} = 325,42 - 325,38 = 0,04$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,29 - 0,04 = 0,25$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{0,04}{3} = 0,013$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{0,24}{16} = 0,16$$

$$F_{Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,013}{0,15} = 0,081$$

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

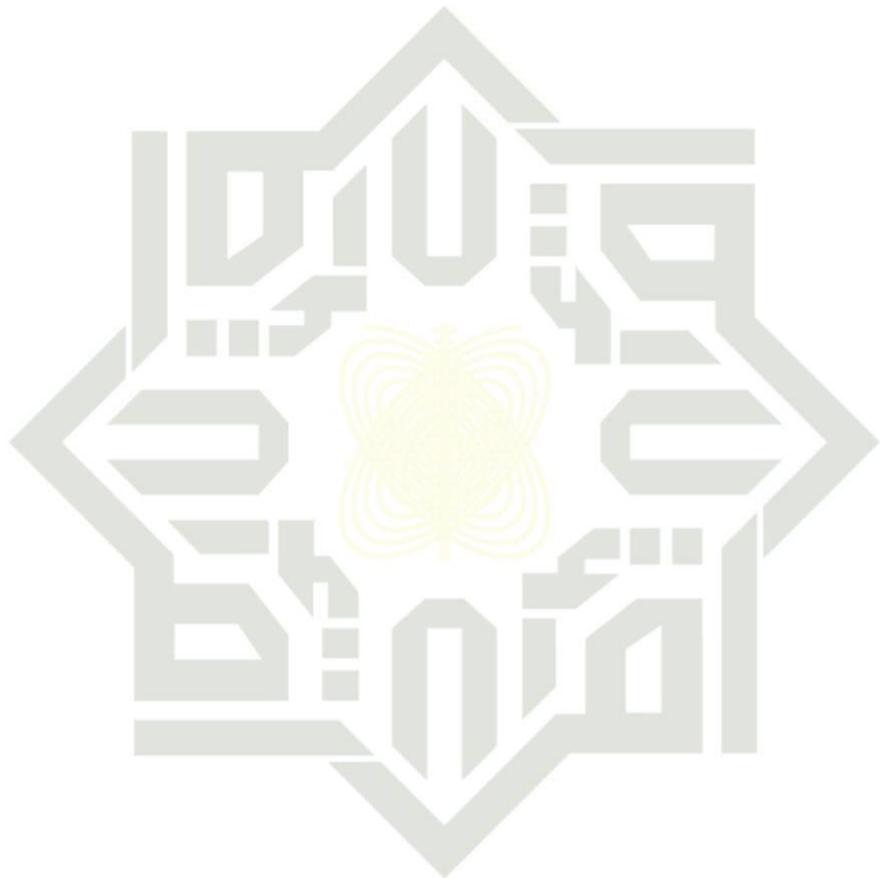


Tabel Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	0,04	0,01	0,81	3,24	5,29	Ns
Sisa	16	0,25	0,02				
Total	19	0,29					

Peterangan : ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hitung} < F_{0,05}$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap Aroma silase limbah sayur kol dan sawi.

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





Lampiran 3. Analisis Keberadaam Jamur Silase

Ulangan	Perlakuan				Total
	P1	P2	P3	P4	
1	3,49	4,4	4,15	3,59	15,64
2	3,55	4,23	4,29	3,56	15,65
3	3,56	4,14	4,15	3,67	15,52
4	3,49	3,56	4,15	3,59	14,81
5	3,47	4,86	4,16	3,6	16,09
Total	17,57	20,21	20,35	19,80	77,71
Rataan	3,51	4,24	4,18	3,61	
Stdev	0,04	0,47	0,06	0,04	

$$FK = \frac{\sum Y_{...}^2}{r.t} = \frac{77,71^2}{5.4} = \frac{6038,84}{20} = 301,93$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK = (3,49^2 + 4,4^2 + 4,15^2 + \dots + 3,6^2) - 301,93 = 304,99 - 301,93 = 3,05$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(17,57^2 + 21,2^2 + \dots + 18,02^2)}{4} - 301,93 = \frac{1520,43}{5} - 301,93 = 304,07 - 301,93 = 2,14$$

$$JKG = JKT - JKP = 3,05 - 2,14 = 0,90$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{2,14}{3} = 0,71$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{0,90}{16} = 0,06$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,71}{0,06} = 12,64$$

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



Tabel Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	2,14	0,71	12,64	3,24	5,29	**
Sisa	16	0,90	0,06				
Total	19	3,05					

Keterangan: ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana $F_{hitung} > F_{0,01}$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keberadaan jamur silase limbah sayur kol dan sawi maka perlu dilakukan uji lanjut.

Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{5}} = \sqrt{\frac{0,06}{5}} = 0,11$$

Tabel Significat Studentized Range (SSR)

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,32	4,13	0,44
3	3,15	0,33	4,34	0,46
4	3,23	0,34	4,45	0,47

Rataan dari terkecil ke terbesar

P1	P4	P3	P2
3,51	3,61	4,18	4,24

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P1-P4	0,09	0,32	0,48	Ns
P1-P3	0,67	0,33	0,46	**
P1-P2	0,73	0,34	0,47	**
P4-P3	0,57	0,32	0,44	**
P4-P2	0,64	0,33	0,46	**
P3-P2	0,06	0,32	0,44	Ns

Superskrip

P1	P4	P3	P2
a	a	b	B

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



Lampiran 4. Analisis Warna Silase

Ulangan	Perlakuan				Total
	P1	P2	P3	P4	
1	3,62	3,75	4,08	3,73	15,19
2	3,60	4,20	3,68	3,90	15,39
3	4,31	4,26	4,08	3,82	16,47
4	4,38	3,90	4,08	3,73	16,09
5	3,70	4,03	4,14	3,92	15,78
Total	19,61	20,14	20,06	19,10	78,92
Rataan	3,92	4,03	4,01	3,82	
Stdev	0,39	0,21	0,19	0,09	

$$FK = \frac{Y \dots 2}{r.t} = \frac{78,92}{5.4} = \frac{6.228,36}{20} = 311,38$$

$$JKT = \sum(Y_{ijk})^2 - FK = (3,62^2 + 3,75^2 + \dots + 3,92^2) - 311,38 = 312,48 - 311,38 = 1,10$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(19,61^2 + 20,12^2 + \dots + 19,1^2) - 311,38}{5} = \frac{1557,39}{5} = 311,52 - 311,38 = 0,14$$

$$JKG = JKT - JKP = 1,10 - 0,14 = 0,96$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{0,14}{3} = 0,05$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{0,96}{16} = 0,06$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,05}{0,06} = 0,777$$

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

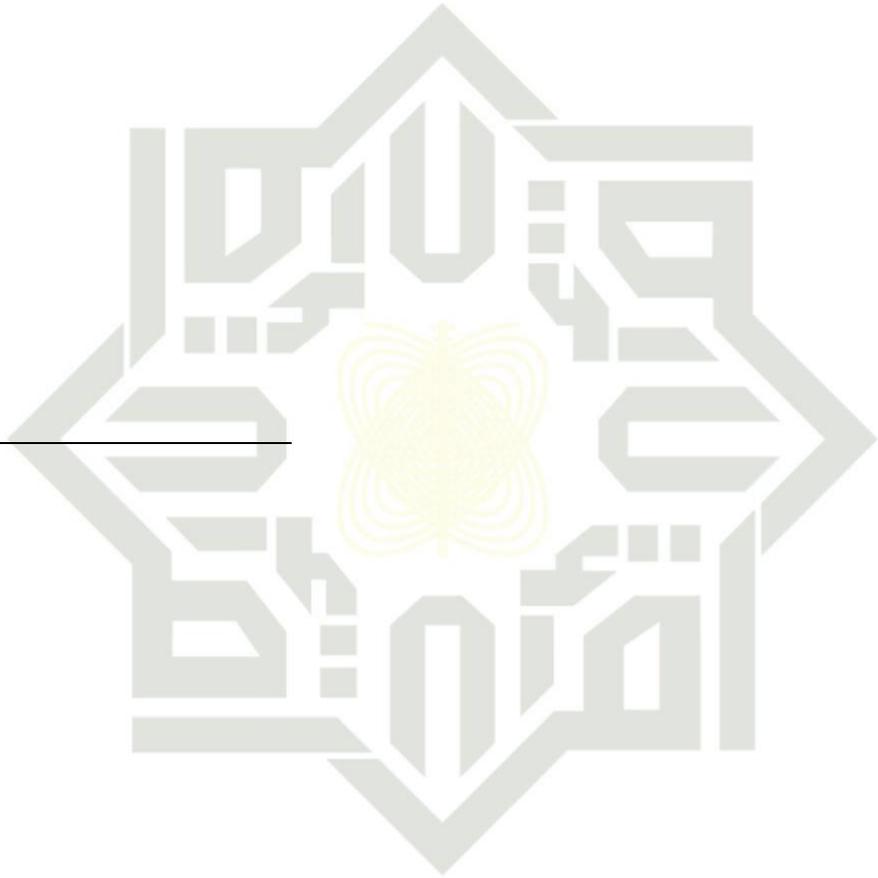


Tabel Sidik Ragam

	SK	dB	JK	KT	F Hit	F tabel		Ket
						5%	1%	
Perlakuan		3	0,14	0,05	0,78	3,24	5,29	Ns
Sisa		16	0,96	0,06				
Total		19	1,10					

eterangan : ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hitung} < F_{0,05}$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap Warna silase limbah sayur kol dan sawi. Lampiran 5. Analisis Tekstur Silase

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





Lampiran 5. Analisis Tekstur Silase

Ulangan	Perlakuan				Total
	P1	P2	P3	P4	
1	3,682	3,764	3,608	3,712	14,77
2	3,708	3,746	3,812	3,7832	15,05
3	3,786	3,76	3,608	3,702	14,86
4	3,844	3,7832	3,608	3,712	14,95
5	3,698	3,62	3,72	3,816	14,85
Total	18,72	18,67	18,36	18,73	74,47
Rataan	3,74	3,73	3,67	3,75	
Stdev	0,07	0,07	0,09	0,05	

$$FK = \frac{\sum Y_{....}^2}{r.t} = \frac{74,47^2}{5.4} = \frac{5546,13}{20} = 277,31$$

$$JKT = \frac{\sum (Y_{ijk})^2}{r} - FK = \frac{(3,68^2 + 3,76^2 + \dots + 3,19^2)}{20} - 277,31 = \frac{277,21}{20} - 277,31 = 0,10$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(18,72^2 + 18,67^2 + \dots + 18,73^2)}{5} - 277,31 = \frac{1386,62}{5} - 277,31 = 0,02$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,10 - 0,02 = 0,08$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{0,02}{3} = 0,01$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{0,08}{16} = 0,01$$

$$F_{Hi} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,01}{0,01} = 1,23$$

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

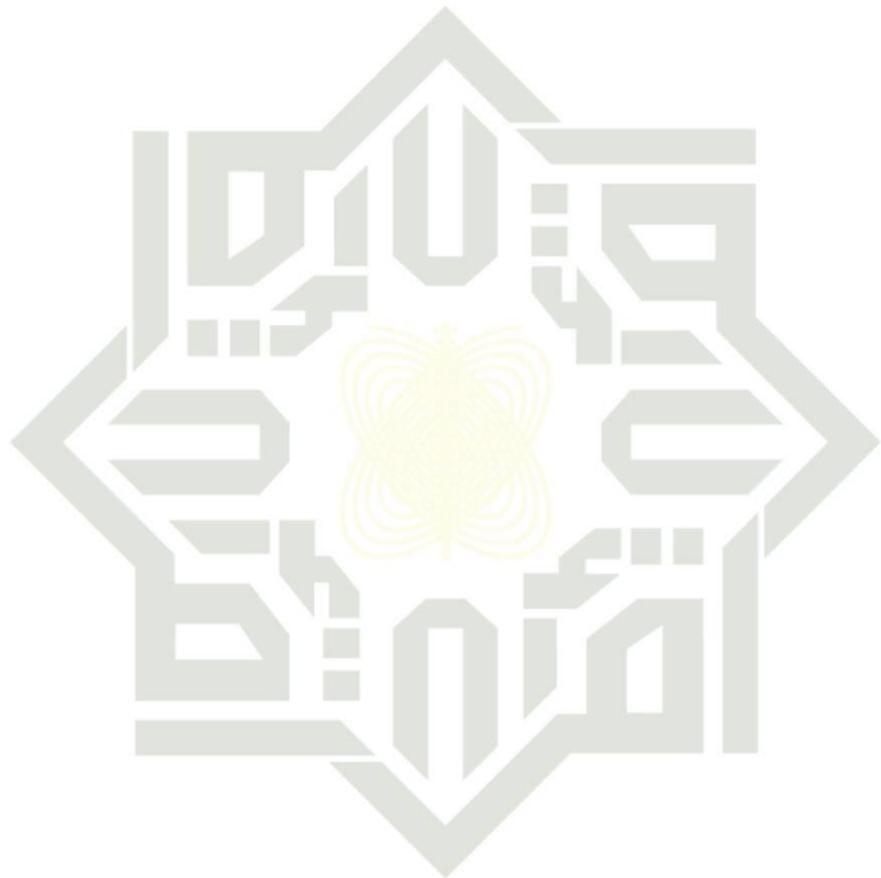


Tabel Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	0,02	0,01	1,23	3,24	5,29	Ns
Sisa	16	0,08	0,01				
Total	19	0,10					

eterangan : ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hitung} < F_{0,05}$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap Warna silase limbah sayur kol dan sawi

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





Lampiran 6. Analisis pH Silase

Ulangan	Perlakuan				Total
	P1	P2	P3	P4	
1	3,51	3,41	4,07	3,88	14,87
2	3,72	3,56	3,50	3,66	14,44
3	3,56	3,64	4,03	4,20	15,43
4	3,50	3,96	4,49	4,20	16,15
5	3,66	3,69	4,31	3,63	15,29
Total	17,95	18,26	20,40	19,57	76,18
Rataan	3,59	3,65	4,08	3,91	
Stdev	0,10	0,20	0,37	0,28	

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

$$FK = \frac{Y \dots 2}{r.t} = \frac{76,18}{5.4} = \frac{5803,39}{20} = 290,17$$

$$JKT = \sum(Y_{ijk})^2 - FK = (3,51^2 + 3,41^2 + \dots + 3,63^2) - 290,17 = 292,03 - 290,17 = 1,86$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(17,95^2 + 18,26^2 + \dots + 19,57^2)}{5} - 290,17 = \frac{1454,77}{5} = 290,96 - 290,17 = 0,79$$

$$JKG = JKT - JKP = 1,86 - 0,79 = 1,07$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{0,79}{3} = 0,26$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{1,07}{16} = 0,07$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,26}{0,07} = 3,91$$



Tabel Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	0,79	0,26	3,91	3,24	5,29	*
Sisa	16	1,07	0,07				
Total	19	1,86					

Keterangan: * artinya berpengaruh nyata, dimana $F_{hitung} > F_{0,01}$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap pH silase limbah sayur kol dan sawi maka perlu dilakukan uji lanjut

Uji Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{5}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,07}{5}} = 0,12$$

Tabel Significat Studentized Range (SSR)

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,35	4,13	0,48
3	3,15	0,36	4,34	0,50
4	3,23	0,37	4,45	0,51

Rataan dari terkecil ke terbesar

P1	P2	P4	P3
3,59	3,65	3,91	4,08

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P1-P2	0,06	0,35	0,48	Ns
P1-P4	0,32	0,36	0,50	Ns
P1-P3	0,49	0,37	0,51	*
P2-P4	0,26	0,35	0,48	Ns
P2-P3	0,43	0,36	0,50	*
P4-P3	0,17	0,35	0,48	Ns

Superskrip

P1	P2	P4	P3
a	A	ab	B

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



Lampiran 7. D Bakteri Asam Laktat

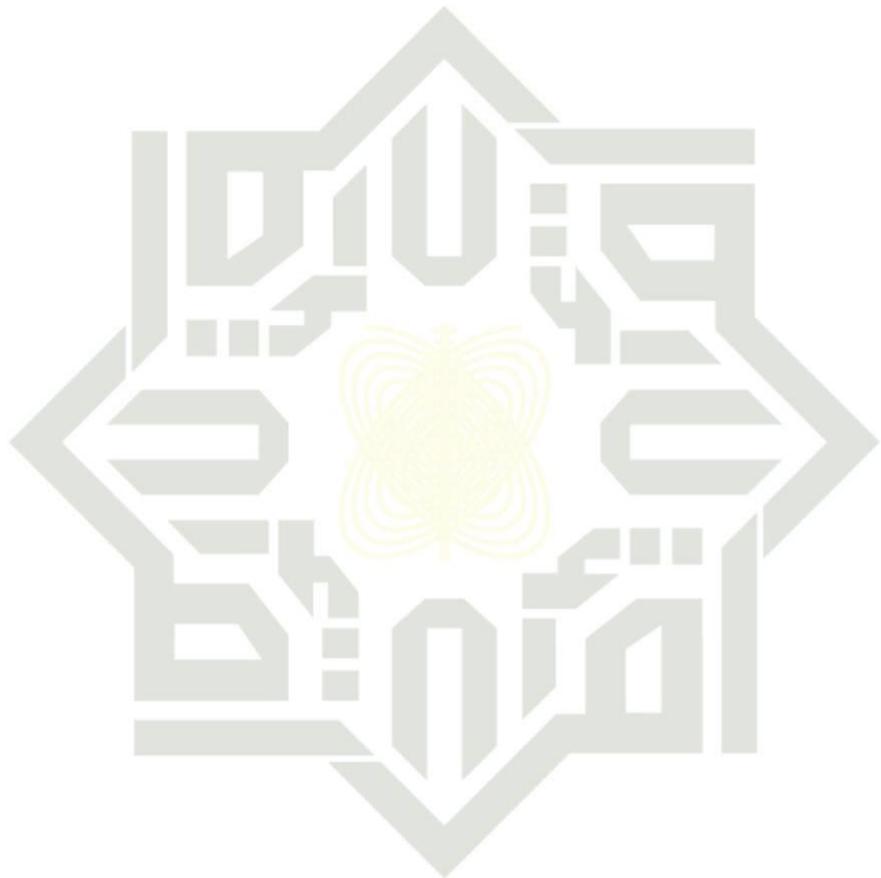
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan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

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Sampel Silase Limbah Sayur	Bakteri Asam Laktat	
	(Log)	(CFU/mL)
Limbah Sayur Kol dan Sawi 70% + 30% DP	3.44 ± 0.27	3.1 x 10 ³
Limbah Sayur Kol dan Sawi 70% + 30% TJ	3.30 ± 0.29	2.3 x 10 ³
Limbah Sayur Kol dan Sawi 70% + 30% Onggok	3.36 ± 0.31	2.6 x 10 ³
Limbah Sayur Kol dan Sawi 70% +30% (DP + TJ+ O)	3.30 ± 0.44	2.6 x 10 ³

Keterangan : Tabel berwarna kuning jumlah koloni BAL Silase Limbah Sayur dengan satuan log CFU/mL dan Tabel berwarna merah jumlah koloni BAL Silase Limbah Sayur dengan CFU/mL.



UIN SUSKA RIAU



Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

Proses pembuatan silase

a. Persiapan bahan

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



Pengumpulan Sayur dipasar



Pencacahan Sayur



Penjemuran Setelah dicacah



Penimbangan bahan aditif



Penimbangan Setelah dicacah



Semua bahan sudah ditimbang

b. Pembuatan silase



Pencampuran bahan sesuai perlakuan



Pengadukan bahan



Memasukkan dalam silo dan pemadatan



Penutupan silo dengan lakban



Penimbangan berat awal silo



Penyimpanan silase selama 14 hari

Proses Analisis

a. Panen silase dan penilaian sampel oleh panelis



Pembukaan silo



Penilaian sampel oleh panelis

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

b. Pengukuran pH



Penambahan aquades



Pengukuran pH silase menggunakan pH meter

c. Populasi Bal



Pengambilan cairan silase



Cairan Silase



Pemindahan cairan ke botol



Penyimpanan cairan di freezer

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