

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK SILASE AMPAS SAGU YANG
DITAMBAH *Azolla microphylla* DAN LAMA
FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh :

M. AKMALUL HADI
11880113185

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

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK SILASE AMPAS SAGU YANG
DITAMBAH *Azolla microphylla* DAN LAMA
FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh :

M. AKMALUL HADI
11880113185

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

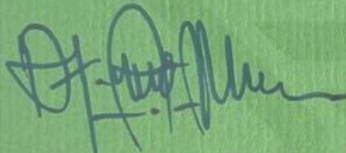
**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik Silase Ampas Sagu yang Ditambah *Azolla microphylla* dan Lama Fermentasi yang Berbeda
Nama : M. Akmalul Hadi
NIM : 11880113185
Program Studi : Peternakan

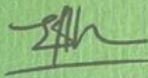
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 13 Juni 2023

Pembimbing I



Dewi Ananda Mucra, S. Pt, M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

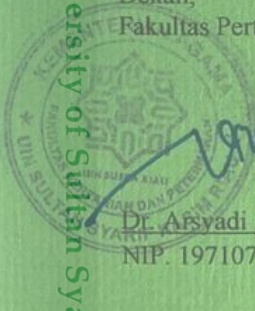

Pembimbing II



Ir. Eniza Saleh, M.S
NIP. 19590906 198503 2 002

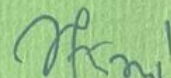
Mengetahui:

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

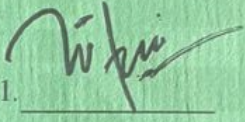
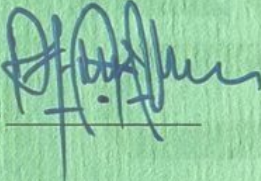


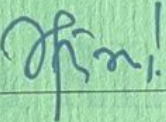
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

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
dan dinyatakan lulus pada tanggal 13 Juni 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si	KETUA	
2.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt, M.P	SEKRETARIS	
3.	Ir. Eniza Saleh, M.S	ANGGOTA	
4.	Jepri Juliantoni, S.Pt. M.P	ANGGOTA	
5.	Dr. Triani Adelina, S.Pt, M.P	ANGGOTA	

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.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : M. Akmalul Hadi
Nim : 11880113185
Tempat/Tgl. Lahir : Kampung Jawa, 12 Januari 2000
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul Skripsi : Kualitas Fisik Silase Ampas Sagu yang Ditambah *Azolla microphylla* dan Lama Fermentasi yang Berbeda

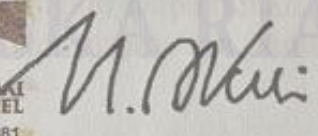
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulis 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. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

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

Pekanbaru, 13 Juni 2023
Yang membuat pernyataan,




M. Akmalul Hadi
11880113185

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.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN

“ Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha Mulia. Yang mengajarkan (manusia) dengan perantaraan qalam. Dia yang mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.” (QS. Al’ Alaq :1-5)

Alhamdulillah.... dengan ridha-Mu ya Allah..... Amanah ini telah selesai, sebuah langkah telah usai. Cinta telah ku gapai, namun ini bukan akhir dari perjalanan ku, melainkan awal dari sebuah perjalanan untuk meraih cita-cita besarku.

Alhamdulillah ‘ala kullihal.... Alhamdulillah ‘ala kullihal Alhamdulillah ‘ala kullihal

Akhirnya aku sampai pada tahap ini, sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb Tak henti-hentinya aku mengucap syukur pada-Mu ya Allah Shalawat dan salam kepada panutanku Rasulullah Sallallahu Alaihi Wassalam dan para sahabat yang mulia Semoga sebuah karya kecil ini menjadi amal bagiku dan menjadi kebanggaan bagi keluargaku tercinta.

Dengan segenap kasih sayang dan diiringi Do’a yang tulus, ku persembahkan karya tulis ini kepada ibunda, ayahnda tercinta, kakak dan adik tersayang. Terimakasih atas cinta dan doa yang tak terkira hingga aku mampu menyelesaikan amah ini.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya. Amin ya rabbal‘alamin...

Penulis,

M. Akmalul Hadi



RIWAYAT HIDUP



M. Akmalul Hadi dilahirkan di Desa Bagan Melibur Kecamatan Merbau Kabupaten Kepulauan Meranti, pada tanggal 12 bulan Januari tahun 2000 Lahir dari pasangan Sutrisno dan Arlinda, yang merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara. Masuk sekolah dasar di SD Negeri 25 Bagan Melibur dan tamat pada tahun 2012

Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan pertama di MTS Al-Munawwarah Kecamatan Merbau dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke SMK N 1 Merbau dan tamat pada tahun 2018

Pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Mandiri diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi Kabid Infokom Himpunan Mahasiswa Peternakan Periode 2019-2020, Kabid Humas Dewan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian dan Peternakan Periode 2020-2021, Anggota Bidang PSDM Forum Mahasiswa Bidikmisi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Periode 2019-2020. Pada bulan Juli sampai Agustus 2020 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih, Sumatra Utara secara online dengan membuat artikel ilmiah. Pada bulan Juli sampai Agustus 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah Plus (KKN-DR Plus) di Desa Sepahat Kecamatan Bandar Laksamana Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau.

Pada tanggal 13 Juni 2023 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi **“Kualitas Fisik Silase Ampas Sagu yang Ditambah *Azolla microphylla* dan Lama Fermentasi yang Berbeda”** di bawah bimbingan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M. P dan Ibu Ir. Eniza Saleh, MS.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kualitas Fisik Silase Ampas Sagu yang Ditambah *Azolla microphylla* dengan Lama Fermentasi yang Berbeda” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulisan laporan hasil ini penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan dan keterbatasan yang penulis miliki, namun bimbingan, petunjuk dari berbagai pihak skripsi ini dapat diselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Sutrisno dan Ibunda Arlinda Kakak Nur Ro'ihatul Jannah S.Ikom dan adik Fina Hilyatul Mahmudah serta keluarga besar yang telah memberikan do'a materi dan moril selama ini, selalu menjadi penyemangat serta tempat bekeluh kesah dari awal pertama masuk perkuliahan hingga dapat menyelesaikan pendidikan ditingkat 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 dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Wakil Dekan III.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku pembimbing I saya yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam proses selama bimbingan dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S selaku dosen pembimbing II saya sekaligus Penasehat Akademik (PA) saya yang telah banyak meluangkan

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.

waktu serta memberikan arahan dalam proses selama bimbingan dan penulisan skripsi ini.

Bapak Jepri Juliantoni S.Pt. M.P selaku penguji I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh dosen, karyawan dan civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.

Teman seperjuangan di tim *Azolla microphylla* Eka Amallia sekaligus orang terdekat penulis yang telah kebersamai selama masa perkuliahan, berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, meluangkan baik tenaga, waktu, pikiran, moral maupun moril dan senantiasa sabar menghadapi saya dan bersedia berjuang sampai akhir.

10. Teman-teman Peternakan angkatan 2018 pada umumnya, khususnya teman-teman kelas A yang telah kebersamai selama kuliah, memotivasi dan membantu dalam banyak hal.

11. Teman-teman yang selalu membantu dalam penelitian yaitu Guswanti Sri Ariska, Fatma Ayuni, Jefrianto, Agung Pranata, Firman Syahputra, Ramza Milyati, Rahma Hidayah, dan teman-teman KKN DR-PLUS Desa Sepahat Kecamatan Bandar Laksamana Kabupaten Bengkalis.

12. Teman-teman yang hadir dikala dibutuhkan Yoldi Asadi, dan Khusnul Habib Siregar dan teman-teman lainnya yang telah membantu.

Semoga Allah Subbhanahu Wata'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Aamiin yaa rabbal'alaamiin.

Pekanbaru, 13 Juni 2023

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Kualitas Fisik Silase Ampas Sagu yang Ditambah *Azolla microphylla* dan Lama Fermentasi yang Berbeda**”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dewi Ananda Mucra, S. Pt, M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Ir. Eniza Saleh MS sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wata'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, 13 Juni 2023

Penulis,

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KUALITAS FISIK SILASE AMPAS SAGU YANG DITAMBAH *Azolla microphylla* DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA

M. Akmalul Hadi (11880113185)

Dibawah bimbingan Dewi Ananda Mucra dan Eniza Saleh

INTISARI

Limbah sago dapat digunakan sebagai sumber energi dalam medium fermentasi sekaligus dapat dijadikan pakan ternak, akan tetapi kandungan protein kasar nya masih rendah hanya sekitar 3,29% dan serat kasar yang tinggi yaitu 18-50% sehingga diperlukan adanya penambahan sumber protein seperti *Azolla microphylla* sebagai sumber protein dan energi juga sebagai sumber mineral berdasarkan berat keringnya *Azolla microphylla* mengandung protein kasar 24-30%, lemak kasar 3-3,2%, abu 10-19%, kalsium 0,4-1,0% dan fosfor 0,5-0,9%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dari silase ampas sago yang ditambah *Azolla microphylla* dengan lama fermentasi yang berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2022 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial (4x3) dengan 2 kali ulangan, yaitu As (Ampas sago) Am (*Azolla microphylla*) (A0 : As + 0% Am), (A1 : As + 10% Am), (A2 : As + 20% Am) dan (A3 : As + 30% Am) dan lama fermentasi (B0 : 0 hari, B1 : 14 hari dan B2 : 28 hari). Parameter yang diukur adalah aroma, warna, pH dan keberadaan jamur. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara penambahan *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda terhadap warna dan pH silase ampas sago. penambahan *Azolla microphylla* pada silase ampas sago berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kualitas fisik tekstur, tetapi tidak mempengaruhi ($P > 0,05$) terhadap, aroma, warna, pH dan keberadaan jamur. Lama fermentasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kualitas aroma, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas warna, pH dan keberadaan jamur pada silase ampas sago. Kesimpulan dari penelitian ini adalah interaksi antara penambahan *Azolla microphylla* hingga 30% dan lama fermentasi 28 hari mampu mempertahankan kualitas fisik silase ampas sago.

Kata kunci: Ampas Sagu, *Azolla Microphylla*, Kualitas Fisik, lama fermentasi, silase.

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

PHYSICAL QUALITY OF SAGO WASTE SILAGE WITH *Azolla microphylla* AND DIFFERENT FERMENTATION TIME

M. Akmalul Hadi (11880113185)

Under the guidance of Dewi Ananda Mucra and Eniza Saleh

ABSTRACT

*Sago waste can be used as a carbon source in the fermentation medium as well as being used as animal feed, but the crude protein content is still low, only around 3.29% and high crude fiber, which is 18.50%, so it is necessary to add protein sources such as *Azolla microphylla* as a source of protein and energy as well as a source of minerals based on dry weight *Azolla microphylla* contains 24-30% crude protein, 3-3.2% crude fat, 10-19% ash, 0.4-1.0% calcium and 0.5% phosphorus 0.9%. This study aims to determine the physical quality of sago waste silage added with *Azolla microphylla* with different fermentation times. This research was carried out from June to July 2022 at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. The method used in this study was an experimental method using a completely randomized design (CRD) factorial pattern (4x3) with 2 replications, namely Sw (Sago waste) Am (*Azolla Microphylla*) (A0 : Sw + 0% Am), (A1 : Sw + 10% Am), (A2 : Sw + 20% Am) and (A3 : As + 30% Am) and fermentation time (B0 : 0 days, B1 : 14 days and B2 : 28 days). Parameters measured were scent, color, texture, pH and the presence of mold. The results of this study indicate an interaction between the addition of *Azolla microphylla* and different fermentation times on the color and pH of sago waste silage. The addition of *Azolla microphylla* to sago waste silage had a very significant effect ($P < 0.01$) on the physical quality of texture, but did not affect ($P > 0.05$) on scent, color, pH and the presence of fungi. Different fermentation times had a very significant effect ($P < 0.01$) on scent quality, significant effect ($P < 0.05$) on texture, but no significantly ($P > 0.05$) on color quality, pH and the presence of mold in sago waste silage. The conclusion of this study was that the interaction between the addition of *Azolla microphylla* up to 30% and the 28-day fermentation time were able to maintain the physical quality of sago waste silage.*

Keywords: *sago waste, azolla microphylla, physical quality, fermentation time, silage.*

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.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Potensi Ampas Sagu.....	5
2.2. <i>Azolla microphylla</i>	7
2.3. Silase	8
2.4. Kualitas Fisik Silase	10
III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Prosedur Penelitian.....	17
3.5. Parameter yang diukur	17
3.6. Prosedur Analisis Kualias Fisik	18
3.7. Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Aroma.....	22
4.2. Keberadaan jamur	24
4.3. Warna	26
4.4. Tekstur.....	27
4.5. pH.....	26
V. PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan.....	29

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.

29
30
36

5.2. Saran
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



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.



DAFTAR TABEL

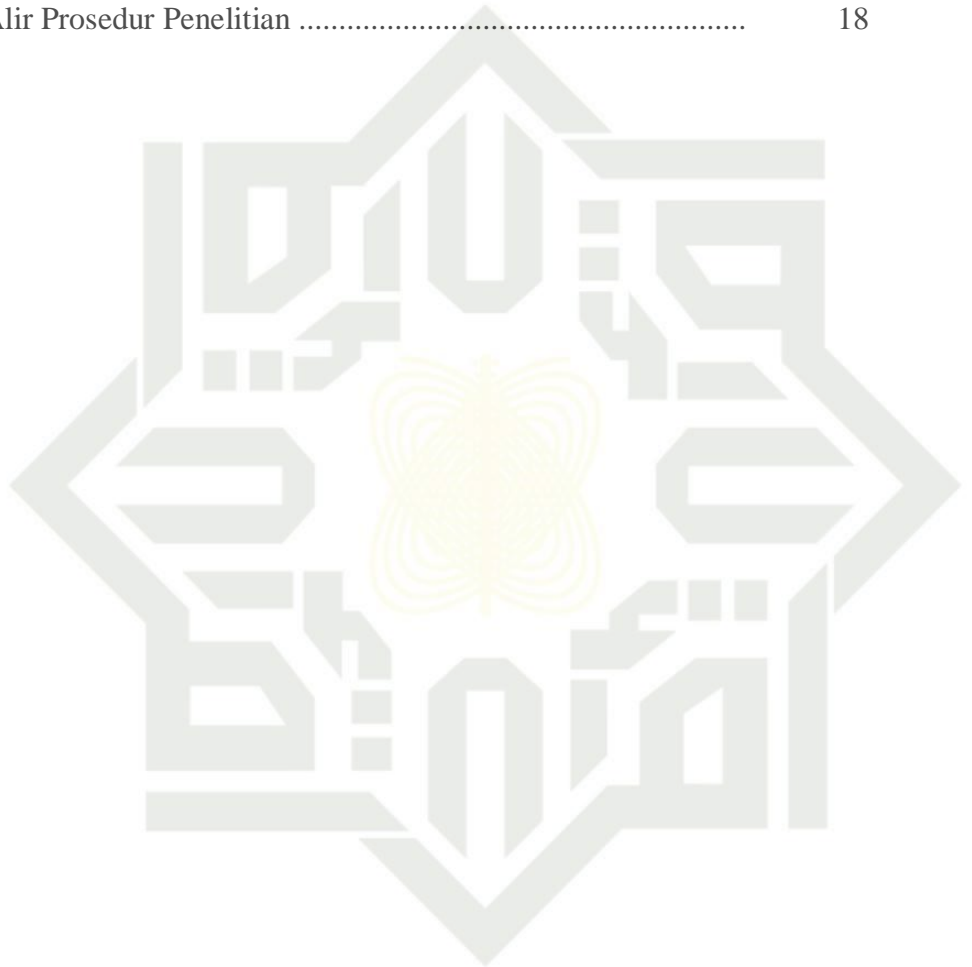
Tabel	Halaman
2. Kandungan Nutrisi <i>Azolla microphylla</i>	7
3. Kriteria Penilaian Silase	17
3. Analisis Sidik Ragam.....	19
4. Nilai Rataan Aroma Silase Ampas Sagu	20
4. Nilai Rataan Keberadaan Jamur Silase Ampas Sagu	21
4. Nilai Rataan Warna Silase Ampas Sagu.....	22
4. Nilai Rataan Tekstur Silase Ampas Sagu	24
4. Nilai Rataan pH Silase Ampas Sagu	26

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.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Limbah Ampas Sagu	6
2. <i>Azolla microphylla</i>	8
3. Silase.....	9
4. Bagan Alir Prosedur Penelitian	18



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Form penilaian uji kualitas fisik silase.	32
2. Persentase penambahan air dan <i>Azolla microphylla</i> pada fermentasi ampas sagu.	34
3. Analisis Aroma Silase Ampas Sagu yang ditambah <i>Azolla microphylla</i> dan lama fermentasi yang berbeda.	35
4. Analisis Warna Silase Ampas Sagu yang ditambah <i>Azolla microphylla</i> dan lama fermentasi yang berbeda.	38
5. Analisis Tekstur Silase Ampas Sagu yang ditambah <i>Azolla microphylla</i> dan lama fermentasi yang berbeda.	44
6. Analisis pH Silase Ampas Sagu yang ditambah <i>Azolla microphylla</i> dan lama fermentasi yang berbeda.	47
7. Dokumentasi Penelitian.	50

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.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan adalah salah satu faktor penentu utama yang mempengaruhi keberhasilan suatu usaha peternakan. Hijauan memegang peranan penting pada produksi ternak ruminansia, karena sebagian besar pakan yang dikonsumsi adalah hijauan. Akan tetapi ketersediaan bahan pakan ternak di daerah tropis secara umum sangat bergantung pada musim. Mutu hijauan yang rendah dan ketersediaannya tidak stabil, pada saat musim kemarau terjadinya kekurangan pakan dan sebaliknya, pada musim penghujan pakan akan melimpah sehingga upaya pengawetan hijauan segar atau sering disebut silase serta pengolahan limbah pertanian diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan kekurangan hijauan pakan. Salah satu limbah pertanian yang cukup potensial untuk dijadikan pakan ternak ruminansia adalah ampas sagu. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2021) untuk Provinsi Riau, Kepulauan Meranti diketahui sebagai daerah penghasil dan pengeksport sagu terbesar di Indonesia, dengan produksi sagu mencapai 216.997 ton sagu per tahun. Semakin besar hasil produksi maka semakin besar limbah yang dihasilkan dari produksi sagu tersebut. Ketersediaan limbah atau ampas sagu cukup banyak dibandingkan sagu, karena hanya sekitar 14% yang dimanfaatkan sehingga 86% berupa limbah atau ampas sagu yang bercampur dengan sisa pati yang terbuang. Maka dapat diasumsikan bahwa sekitar 186.617 ton limbah ampas sagu terbuang setiap tahunnya.

Ampas sagu merupakan limbah padat pada pembuatan tepung sagu. Pengolahan sagu menjadi tepung sagu menghasilkan limbah yang cukup banyak, baik berupa limbah padat ataupun cair. Limbah pada pembuatan tepung sagu belum dimanfaatkan secara optimal dan biasanya dibuang. Limbah pengolahan sagu termasuk kategori limbah basah (*wet by-products*) karena mengandung air 70-80%, sehingga dapat rusak dengan cepat apabila tidak segera diproses. Syakir dkk., (2009) menyatakan hasil ikutan pengolahan sagu berupa kulit batang dan ampas, apabila dibiarkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan berupa bau dan peningkatan keasaman tanah (pH). Limbah sagu dapat digunakan sebagai sumber karbon dalam medium fermentasi sekaligus dapat dijadikan pakan ternak,

akan tetapi kandungan protein kasar nya masih rendah hanya sekitar 3,29% dan serat kasar yang tinggi yaitu 18,50% sehingga diperlukan adanya penambahan sumber protein (Nuraini, 2006).

Azolla microphylla merupakan tanaman paku air yang berada di dalam genus *azollaceae* yang memiliki beragam manfaat, manfaat tersebut ada beberapa banyak terutama di dalam sektor pertanian dan juga peternakan, salah satunya sebagai pakan ternak unggas maupun ruminansia karena kandungan proteinnya yang tinggi. *Azolla microphylla* selain sebagai sumber protein dan energi juga sebagai sumber mineral (Jamaluddin, 2017). Dengan komposisi asam amino esensial yang lengkap seperti arginin, lisin, dan metionin sehingga potensial digunakan sebagai pakan ternak unggas maupun ruminansia (Thangadurai *et al.*, 2020; Bhatt *et al.*, 2020; Rahal 2019). Kandungan gizi *Azolla microphylla* bervariasi tergantung pada lingkungannya di mana tanaman air tersebut tumbuh. Berdasarkan berat keringnya *Azolla microphylla* mengandung protein kasar 24-30%, lemak kasar 3-3,2%, abu 10-19%, kalsium 0,4-1,0% dan fosfor 0,5-0,9% (Jamaluddin, 2017), untuk mengoptimalkan penggunaan *Azolla microphylla* sebagai bahan tambahan silase ampas sagu, maka dapat dilakukan dengan cara proses fermentasi.

Teknologi fermentasi merupakan salah satu alternatif dari proses biologi yang mampu meningkatkan kandungan nutrisi bahan pakan, dalam proses fermentasi, media fermentasi ditambah sumber-sumber lain seperti mineral vitamin dan nitrogen salah satu zat aditif yang mengandung mineral adalah molases (Bidura, 2016). Untuk mendapatkan hasil fermentasi yang baik diperlukan kondisi fermentasi yang optimum (pH, suhu, dan kelembapan). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas fermentasi silase diantaranya dipengaruhi oleh bahan utamanya, dan mikroorganisme yang digunakan (Fardiaz, 1992). Menurut Buckle *et al.*, (1987) menyatakan bahwa proses fermentasi bahan pangan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan mutu bahan pangan baik dari aspek gizi maupun daya cernannya juga meningkatkan daya simpan nya. Kualitas silase dapat dinilai melalui pengamatan fisik. Proses fermentasi dapat memberikan perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti aroma, rasa, tekstur, dan

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.

daya cerna lebih baik dari bahan asalnya (Pamungkas, 2011). Elferink *et al.* (2000) menyatakan silase yang berkualitas baik adalah silase yang menghasilkan aroma asam, dimana aroma asam tersebut menandakan proses fermentasi di dalam silo berjalan dengan baik. Diharapkan dengan penambahan *Azolla microphylla* terhadap silase ampas sagu mampu memberikan aroma, rasa, tekstur dan pH yang berkualitas baik terhadap silase ampas sagu.

Berdasarkan uraian diatas, didapati belum adanya laporan tentang penggunaan *Azolla microphylla* sebagai bahan tambahan silase ampas sagu. Maka telah dilakukan penelitian dengan judul, **“Kualitas Fisik Silase Ampas Sagu yang Ditambah *Azolla microphylla* dan Lama Fermentasi yang Berbeda”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Azolla microphylla* terhadap kualitas fisik silase ampas sagu serta mengetahui level terbaik pemberian *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda terhadap kualitas fisik silase ampas sagu.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan:

1. Memberikan informasi kepada peternak dan pembaca mengenai pemanfaatan limbah ampas sagu sebagai pakan alternatif untuk memecahkan masalah dalam keterbatasan penyediaan dan kualitas pakan hijauan ternak ruminansia.
2. Memberikan informasi kepada peternak dan pembaca mengenai pengaruh penambahan *Azolla microphylla* terhadap kualitas Fisik silase ampas sagu.
3. Memberikan informasi kepada peternak dan pembaca mengenai lama fermentasi silase ampas sagu yang ditambah *Azolla microphylla*.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah

1. Adanya interaksi antara level *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda terhadap kualitas fisik silase ampas sagu.

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.

2. Penambahan *Azola microphylla* hingga 30% dapat mempertahankan kualitas fisik silase ampas sagu meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur dan pH.
3. Lama fermentasi 28 hari dapat mempertahankan kualitas fisik silase Ampas sagu meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur dan pH.



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 Diindungi Undang-Undang

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Potensi Ampas Sagu

Tanaman sagu termasuk tumbuhan monokotil dari famili *Palmae Jussieu*, sub famili *Calamoideae*, dan genus *Metroxylon*. Di Indonesia, masyarakat mengenal dua jenis penghasil tepung sagu utama, yaitu dari jenis *Metroxylon* dan jenis Arenga (sagu aren). Sagu aren tumbuh pada lahan relatif kering (banyak ditemukan di Jawa, Sumatera dan Kalimantan) dan kandungan tepung dari pohon sagu aren relatif lebih sedikit dibandingkan dengan sagu *Metroxylon* (Hengky dan Abner, 2003)

Luas areal tanaman sagu Indonesia saat ini adalah 206.150 ha berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia, (2021). Tanaman sagu (*Metroxylon sp*) banyak dijumpai di daerah rawa dan pinggir sungai di Indonesia dan terpusat di Papua, Maluku, Sulawesi dan Riau. Dari data Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau (2019), Provinsi Riau merupakan salah satu produsen utama sagu di Indonesia, dimana terdapat seluas 82.713 ha, yang terdiri dari 20.200 ha milik perusahaan dan 60.513 ha milik masyarakat, dengan produksi tepung pada tahun 2017 tercatat sebesar 326.725 ton. Ketersediaan ampas sagu cukup banyak dibandingkan sagu, karena hanya sekitar 14% yang dimanfaatkan sehingga 86% berupa ampas sagu yang bercampur dengan sisa pati yang terbuang, Ampas sagu yang masih bercampur dengan sisa pati yang ikut terbuang berpotensi sebagai pakan ternak. Proses pengolahan sagu dapat menghasilkan limbah ikutan berupa kulit batang sekitar 17-25% dan ampas sagu 75-83% (Mc Clatchey *et al.*, 2006).

Menurut Bintoro (2019), tanaman sagu di Indonesia memiliki potensi besar seperti luasan yang sangat besar, sumber karbohidrat yang tinggi, produktivitas yang tinggi, dan dapat dijadikan berbagai macam produk turunan. Produksi pati sagu di Indonesia sangat besar dan beragam. Berdasarkan kutipan dari website resmi Pemerintahan Kabupaten Kepulauan Meranti (2018) Total perkebunan sagu diwilayah Kepulauan Meranti saat ini seluas 52 ribu hektar lebih. Dimana seluas 14 ribu hektar dikelola perusahaan dan seluas 38 ribu dikelola oleh masyarakat. Pemanfaatan sagu bukan hanya sekedar dijadikan pati, banyak

bentuk produk turunan sago lain seperti glukosa, dextrin, protein sel tunggal, bubuk kayu, dan ampas. (Bintoro, 2019). Ampas sago dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Limbah Ampas Sagu
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2022)

Limbah atau ampas sago (*Metroxylon sago* Rotb) merupakan limbah hasil pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif bagi ternak. Ampas sago adalah limbah padat pada pembuatan tepung sago. Pengolahan sago menjadi tepung sago menghasilkan limbah yang cukup banyak baik berupa limbah padat ataupun limbah cair (Nuraini, 2015). Limbah padat sago belum dimanfaatkan secara optimal dan biasanya dibuang. limbah yang dihasilkan dari pengolahan sago yang dimana dalam proses tersebut diperoleh tepung dan ampas sago 1 : 6, yang kaya akan karbohidrat dan bahan organik lainnya (Haedar dan Jasman, 2017). Ampas sago yang dihasilkan dalam proses ekstraksi ini sekitar 14% dari total berat basah batang sago (Flach, 1997 dan Rumatu, 1981). Limbah yang banyak tersebut, hingga saat ini masih belum dimanfaatkan sebagaimana mestinya, hanya dibiarkan menumpuk pada tempat-tempat pengolahan tepung sago sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan (Haedar dan Jasman, 2017).

Potensi limbah sago dari segi kandungan gizi menurut Nuraini (2006), limbah sago berpotensi cukup besar sebagai pakan sumber energi dengan kandungan BETN 72,59%, tetapi kandungan protein kasarnya rendah yaitu 3,29% dan kandungan zat makanan lainnya adalah lemak kasar 0,97% dan serat kasar yang tinggi yaitu 18,50%. Limbah sago menurut Kiat (2006) mengandung

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.

lignoselulosa yang kaya akan selulosa dan pati, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber karbon. Limbah sagu berupa ampas mengandung 65,7% pati dan sisanya berupa serat kasar, protein kasar, lemak, dan abu.

2.2. *Azolla microphylla*

Tanaman *Azolla microphylla* merupakan tanaman air yang dapat ditemukan didataran rendah sampai ketinggian 2200 m dpl. *Azolla microphylla* merupakan tumbuhan paku-pakuan yang mengapung di permukaan air. Tanaman ini memiliki daun yang berukuran kecil, tumpang tindih, permukaan daunnya lunak, berwarna hijau cerah, serta memiliki jumlah spora yang cukup banyak. (Widianigrum dkk., 2021). *Azolla microphylla* banyak terdapat di perairan tenang seperti danau, kolam, rawa dan persawahan. *Azolla microphylla* merupakan gulma air pada danau, rawa dan kolam ikan karena dalam waktu 3 – 4 hari dapat memperbanyak diri menjadi dua kali lipat dari berat segarnya, sehingga permukaan kolam dengan waktu singkat tertutup dengan *Azolla microphylla* (Feriyananda, 2014). Kandungan Nutrisi *Azolla microphylla* dapat dilihat pada Tabel. 2.1 berikut :

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi *Azolla microphylla* (%) Berdasarkan Berat Kering Unsur

Unsur	Kandungan %	Unsur	Kandungan %
Abu	10,50	Magnesium	0,50 - 0,65
Lemak kasar	3,00 - 3,30	Mangan	0,11 - 0,16
Protein	24 - 30	Zat besi	0,06 - 0,26
Nitrogen	4,50	Gula terlarut	3,50
Fosfor	0,50 - 0,90	Kalsium	0,40 - 1,00
Kalium	2,00 - 4,50	Serat kasar	9,10
Pati	6,54	Klorofil	0,34 - 0,55

Sumber : Kuncarawati dkk., (2004).

Azolla microphylla menyimpan kandungan nutrisi yang lengkap, selain kaya protein 28,12% (Handajani, 2006). *Azolla microphylla* juga mengandung vitamin A, vitamin B₁₂, asam amino esensial, β -Carotene, lemak, karbohidrat dan mineral. Dari banyaknya nutrisi dan vitamin tersebut, membuat *Azolla microphylla* dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan produksi ternak seperti halnya

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta 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.

dalam pengadaan pakan, dimana *Azolla microphylla* dapat diberikan langsung pada ternak dalam keadaan segar ataupun diolah terlebih dahulu menjadi tepung *Azolla microphylla* (Handajani 2000). *Azolla microphylla* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2. *Azolla microphylla*
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2022)

2.3. Silase

Limbah pengolahan sagu termasuk kategori limbah basah (*wet by-products*) karena masih mengandung kadar air 70-80%, sehingga dapat rusak dengan cepat apabila tidak segera diproses. Perlakuan melalui pengeringan membutuhkan biaya yang relatif tinggi, sehingga perlu dikembangkan teknologi alternatif agar produk tersebut dapat dimanfaatkan lebih efisien. Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba yang merubah meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) pakan dan disukai ternak karena rasanya relatif manis (Simanihuruk dan Sirait, 2017).

Silase adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk mengawetkan hijauan pakan ternak dengan prinsip hijauan pakan ternak di peram dalam kondisi anaerob atau kedap udara sehingga dapat digunakan pada waktu mengalami kekurangan hijauan pakan ternak seperti musim kemarau atau kering (Prayitno dkk., 2020). Mc Donald *et al.* (2002) menjelaskan bahwa silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi microbial oleh bakteri asam laktat (BAL) yang disebut *ensilasi*

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.

dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo. Silase dengan mutu baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan. Silase dari bahan ampas sagu kering (repu) dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Silase Ampas Sagu
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2022)

Teknologi silase bertujuan untuk mempertahankan kualitas atau juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas dari pakan tersebut. Fungsi dari ketersediaan dan kualitas pakan yang terjaga merupakan hal yang penting untuk menjaga produktivitas ternak. Proses dalam teknologi pembuatan silase disebut ensilase. Ensilase dapat berjalan secara optimal apabila pada saat proses diberi penambah akselerator. Akselerator dapat berupa inokulum bakteri asam laktat ataupun karbohidrat mudah larut. Tujuan dari penambahan akselerator adalah untuk menambahkan bahan kering sehingga dapat mengurangi kadar air dari silase, membentuk kondisi asam pada silase, mengakselerasi proses ensilase, dapat mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk dan munculnya jamur, merangsang produksi asam laktat, dan untuk meningkatkan kandungan nutrient dari silase yang nantinya akan dihasilkan (Prayitno dkk., 2020).

Pada pembuatan silase ada tiga faktor yang berpengaruh. Pertama : hijauan yang cocok dibuat silase adalah rumput, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nenas dan jerami padi. Kedua : penambahan zat aditif

untuk meningkatkan kualitas silase. Beberapa zat aditif adalah limbah ternak, urea, air, molasses, gula, air tebu. Aditif digunakan untuk meningkatkan kadar protein atau karbohidrat pada material pakan. Biasanya kualitas pakan yang rendah memerlukan aditif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Ketiga : kadar air yang tinggi berpengaruh dalam pembuatan silase. Kadar air bahan yang optimal untuk dibuat silase adalah 65-77%. Kadar air yang tinggi menyebabkan membusukan dan sering menyebabkan terbentuknya jamur. Kadar air yang rendah juga meningkatkan suhu silo dan meningkatkan resiko kebakaran (Heinritz, 2011).

Pada proses pembuatan silase ada tiga hal penting yang harus diupayakan untuk memperoleh kondisi anaerob yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Coblentz, 2003). Kualitas silase dicapai ketika asam laktat sebagai asam yang dominan diproduksi, menunjukkan fermentasi asam yang efisien ketika penurunan pH silase terjadi dengan cepat (Harahap, 2009). Semakin cepat fermentasi terjadi, semakin banyak nutrisi yang dikandung silase dapat dipertahankan (Schroeder, 2004).

Ciri-ciri fermentasi silase yang kurang baik yaitu tingginya asam butirat, pH, kadar amonia, sedangkan ciri-ciri fermentasi yang sempurna yaitu pH turun dengan cepat, tidak adanya bakteri clostridia, dan kadar amonia rendah. Ciri-ciri silase yang memiliki kualitas baik yaitu memiliki nilai pH rendah yaitu 3 sampai 4 beraroma dan berasa asam, memiliki bau yang segar dan tidak berbau busuk, tengik atau apek, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan apabila dipegang terasa lembut serta empuk tetapi tidak basah atau berlendir, ciri-ciri untuk silase yang memiliki kualitas rendah secara penampakan akan terlihat ada jamur, berwarna kehitaman, berair, dan beraroma tidak sedap (Prayitno dkk., 2020).

2.4. Kualitas Fisik Silase

Kualitas fisik silase dapat dilihat dari karakteristik fisik setelah silase dibuka, yang meliputi warna, bau, tekstur dan adanya mikrona (Haustein, 2003). Silase yang baik mempunyai pH antara 3,8 – 4,2 dengan tekstur halus, berwarna

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.

hijau kecoklatan, bila di kepal tidak keluar air dan bau, kadar air 60-70% dan baunya wangi (Ratnakomala dkk., 2006)

Silase yang baik adalah silase yang tidak memiliki cendawan atau jamur pada bahan pakan (Wiklis, 1998). Pertumbuhan jamur pada silase dapat disebabkan karena kondisi lingkungan yang mempunyai kelembaban tinggi, adanya aliran udara dalam silo maupun kadar air hijauan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Regan (1997) yang menyatakan bahwa apabila udara (oksigen) masuk maka populasi yeast dan jamur akan meningkat dan menyebabkan panas dalam silase karena proses respirasi. Pemadatan bahan baku silase terkait dengan ketersediaan oksigen di dalam silo, semakin padat bahan kadar oksigen semakin rendah sehingga proses respirasi semakin pendek kadar air hijauan berpengaruh besar pada kualitas silase yang dihasilkan.

Ciri-ciri silase yang memiliki kualitas baik yaitu memiliki nilai pH rendah yaitu 3 sampai 4, beraroma dan berasa asam, memiliki bau yang segar dan tidak berbau busuk, tengik atau apek berwarna hijau kekuning-kuningan, dan apabila dipegang terasa lembut serta empuk tetapi tidak basah atau berlendir, sedangkan ciri-ciri untuk silase yang memiliki kualitas rendah secara penampakan akan terlihat ada jamur, berwarna kehitaman, berair, dan beraroma tidak sedap. (Prayitno dkk., 2020).

2.4.1. Aroma

Aroma silase merupakan salah satu parameter dalam menentukan kualitas fisik silase. Aroma silase dapat dijadikan sebagai petunjuk ada tidaknya penyimpangan yang terjadi pada silase. Aroma pada silase memiliki aroma asam karena pada proses ensilase berlangsung terjadi proses fermentasi. Menurut Utomo (2013), silase yang berkualitas tinggi adalah silase yang menghasilkan aroma asam yang mengindikasikan proses fermentasi di dalam silo berlangsung dengan optimal akibat produksi asam laktat selama proses fermentasi. Selain itu, silase berkualitas baik memiliki bau yang segar tidak berbau busuk, tengik atau apek. Silase dengan aroma yang tidak sedap merupakan silase berkualitas rendah. (Prayitno dkk., 2020)

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.

State Islamiy University of Sultan Syarif Kasim Riau



Saun dan Heinrichs (2008) menambahkan silase yang beraroma seperti cuka diakibatkan oleh pertumbuhan bakteri asam *asetat* (*Bacili*) dengan produksi asam asetat tinggi, produksi etanol oleh yeast atau kapang dapat mengakibatkan silase beraroma seperti alcohol, silase yang baik akan beraoram seperti susu fermentasi karena mengandung asam laktat, bukan aroma yang menyengat. Selanjutnya dijelaskan aroma tembakau dapat terjadi pada silase yang memiliki suhu yang tinggi dan mengalami pemanasan yang cukup tinggi.

Selain itu menurut Kurniawan dkk., (2015) selain senyawa asam (asam laktat, asam asetat, asam butirrat, dan asam propionat), aroma silase juga dipengaruhi oleh jumlah ethanol yang dihasilkan, dimana ethanol adalah senyawa alkohol yang dihasilkan oleh proses fermentasi secara heterofermentatif.

2.4.2. Keberadaan Jamur

McDonald *et al.*, (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan jamur pada silase disebabkan oleh belum maksimalnya kondisi kedap udara sehingga jamur-jamur akan aktif pada kondisi aerob dan tumbuh dipermukaan silase, pembatasan suplai oksigen yang kurang optimal berkaitan dengan ukuran partikel dari bahan. Jamur dapat dijadikan sebagai indikator karena jamur tidak dapat hidup pada lingkungan yang asam, sehingga semakin banyak jamur pada silase maka dapat dikatakan kualitas silase tersebut kurang baik karena keberadaan asam tidak ada. Kojo (2015) menyatakan pada keadaan asam, jamur tidak dapat tumbuh dan hanya bakteri saja yang masih aktif terutama bakteri pembentuk asam.

Herlinae dkk., (2015) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi apabila oksigen telah habis terpakai maka akan berhenti dan keadaan menjadi anaerob. Dalam kedaan seperti itu jamur tidak akan tumbuh dan hanya bakteri yang masih aktif terutama bakteri pembentuk asam. Chalisty dkk., (2017) menyatakan bahwa keberadaan jamur keseluruhan atau sebagian disebabkan karena bagian permukaan tempat pengikatan silo masih ada rongga udara sehingga kemungkinan terjadi proses fermentasi yang tidak sepenuhnya anaerob. Kondisi inilah yang mengakibatkan oksigen masuk sehingga tumbuh jamur. Davies (2007) menambahkan bahwa nilai optimum bagian terkontaminasi jamur pada silase adalah 10%.

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 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.

Menurut Ratnakomala dkk., (2006) bahwa kegagalan dalam pembuatan silase dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah proses yang salah, terjadi kebocoran silo sehingga tidak tercapai suasana di dalam silo yang anaerob, tidak tersedianya karbohidrat terlarut (WSC), Berat Kering (BK) awal yang rendah sehingga silase menjadi terlalu basah dan memicu pertumbuhan organisme yang tidak diharapkan.

2.4.3. Warna

Warna silase adalah salah satu parameter dari kualitas fisik silase, warna silase yang seperti warna asal merupakan silase yang berkualitas baik. Silase dengan warna yang menyimpang dari warna asal seperti berwarna kehitaman merupakan silase yang berkualitas (Prayitno dkk., 2020).

Menurut Saun dan Heinrichs (2008) silase yang berkualitas baik akan menghasilkan warna yang hampir menyamai warna tanaman atau pakan sebelum diensilasi, warna silase dapat menggambarkan hasil dari fermentasi, dominasi asam asetat akan menghasilkan warna kekuningan sedangkan warna hijau berlendir dipicu oleh tingginya aktivitas bakteri *Clostridia* yang menghasilkan asam butirat dalam jumlah yang cukup tinggi. Warna kecoklatan bahkan hitam dapat terjadi pada silase yang mengalami pemanasan cukup tinggi, warna gelap pada silase mengindikasikan silase berkualitas rendah (Despal dkk., 2011). Warna coklat muda dikarenakan hijau daun dari klorofil telah hancur selama proses ensilase, sedangkan warna putih mengindikasikan pertumbuhan jamur yang tinggi (Miyasih dan Wina., 2008).

Warna coklat pada silase disebabkan karena adanya pigmen phatophitin suatu derivat chlorophilyang tidak ada magnesiumnya (Hidayat 2014). Warna silase yang berwarna hijau cerah atau hijau kecoklatan merupakan warna yang normal untuk silase rerumputan Wati dkk., (2018). Sehingga silase yang dibuat memiliki kualitas yang baik karena memiliki warna hijau kecoklatan. Sedangkan warna silase yang tidak normal yaitu berwarna kehitaman hal ini dikarenakan adanya respirasi yang panjang. Respirasi yang panjang disebabkan karena terdapat oksigen sehingga proses fermentasinya tidak *anaerob*. Jika didapatkan silase yang memiliki warna kehitaman maka silase tersebut kurang baik Patimah dkk., (2020).

2.4.4. Tekstur

Tekstur silase adalah salah satu indikator yang menjadi penentu dari kualitas fisik silase. Macaulay (2004) menyatakan bahwa tekstur silase yang baik memiliki kekokohan dan lebih lembut sehingga sulit dipisahkan dari serat. Silase yang berkualitas baik memiliki tekstur yang masih jelas seperti bahan dasarnya dengan tekstur yang padat dan tidak lembek (Kurniawan dkk., 2015).

Tekstur silase yang semakin padat menunjukkan bahwa silase memiliki kualitas yang baik, tetapi untuk silase yang bertekstur tidak padat menunjukkan bahwa silase tersebut memiliki kualitas yang rendah (Prayitno dkk., 2020). Tekstur silase dipengaruhi oleh kadar air pada hijauan tersebut (Wati ddk., 2018). Tekstur silase dipengaruhi oleh kadar air bahan pada awal fermentasi, silase dengan kadar air yang tinggi (>80%) akan memperlihatkan tekstur yang berlendir dan lunak, sedangkan silase berkadar air rendah (< 30%) mempunyai tekstur kering Macaulay (2004).

Santi dkk., (2012) menyatakan tekstur silase yang lembek terjadi karena pada saat fase *aerob* yang terjadi pada awal *ensilase* terlalu lama sehingga panas yang dihasilkan terlalu tinggi menyebabkan penguapan pada silo. Sedangkan menurut Hidayat dkk., (2012) silase dikatakan berhasil jika proses pembuatan silase menghasilkan tekstur silase yang remah.

2.4.5. Nilai pH

Nilai pH silase merupakan salah satu parameter untuk menentukan kualitas silase. Nilai pH silase yang berkualitas baik yaitu antara 3,2 sampai 4,5. Nilai pH silase yang tinggi lebih dari 4,8 dan nilai pH silase yang rendah kurang dari 4,1 menunjukkan bahwa silase tersebut memiliki kualitas yang rendah (Prayitno dkk., 2020). Kung dan Nylon (2001) menyatakan bahwa pH lebih rendah menunjukkan kualitas lebih baik sekitar 3,2 - 4,2. Kualitas silase baik dicapai ketika asam laktat sebagai asam yang dominan diproduksi. Kung dan Shaver (2001) menyatakan pH silase berhubungan dengan produksi asam laktat pada proses ensilase, pH yang rendah mencerminkan produksi asam laktat yang tinggi.

Datta dkk. (2019) menyatakan nilai pH hasil fermentasi dipengaruhi oleh produksi asam laktat (BAL). Perkembangan bakteri asam laktat akan

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.

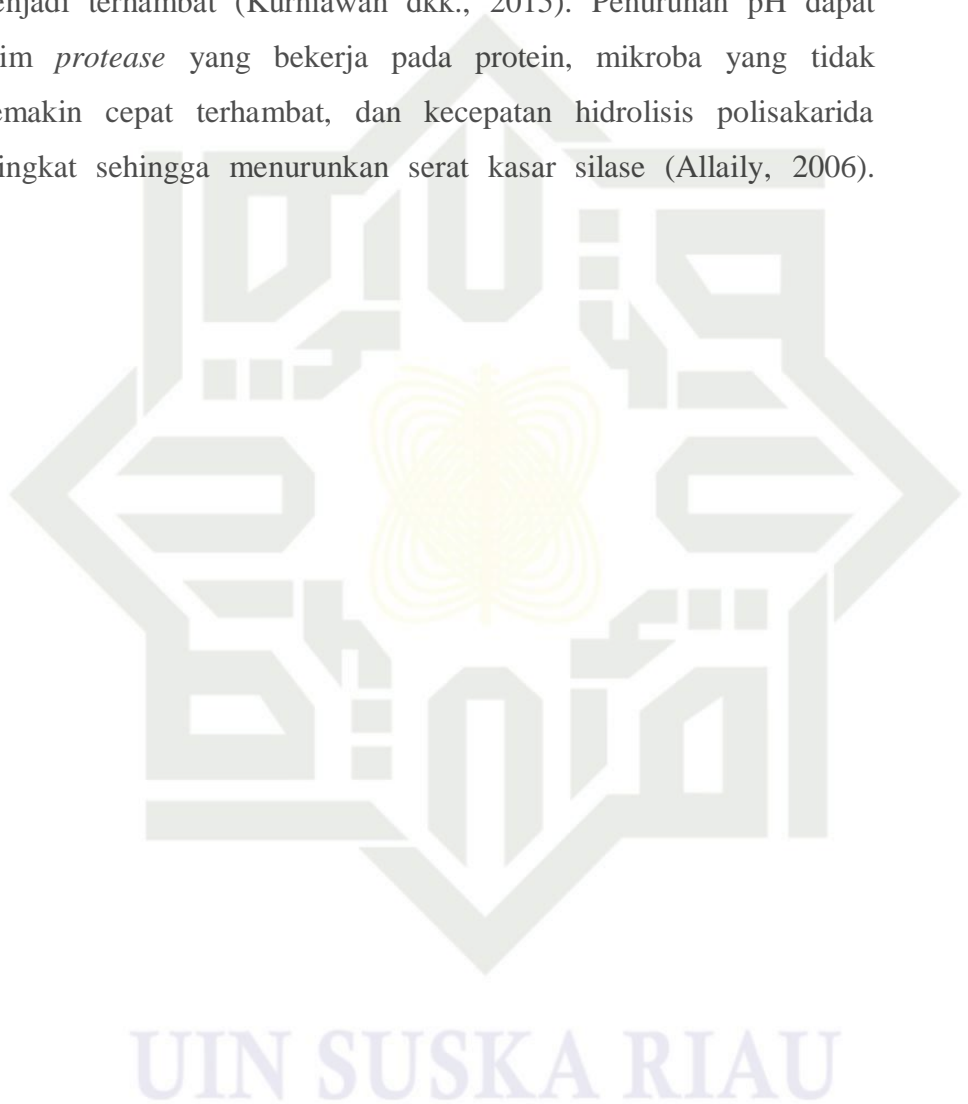
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

meningkatkan produksi asam laktat dan mengakibatkan kondisi asam yang ditandai dengan penurunan pH, sehingga semakin banyak bakteri asam laktat yang tumbuh maka semakin banyak produksi asam laktat yang dihasilkan (Kurniawan dkk., 2015).

Efek bakterisidal dari asam laktat berhubungan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3-4,5 sehingga perkembangan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk menjadi terhambat (Kurniawan dkk., 2015). Penurunan pH dapat menekan enzim *protease* yang bekerja pada protein, mikroba yang tidak diinginkan semakin cepat terhambat, dan kecepatan hidrolisis polisakarida semakin meningkat sehingga menurunkan serat kasar silase (Allaily, 2006).

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.



V. PENUTUP

5. 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan :

1. Adanya interaksi antara penambahan *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda terhadap kualitas fisik yaitu warna dan pH silase ampas sagu.
2. Penambahan *Azolla microphylla* hingga 30% pada silase ampas sagu dapat mempertahankan kualitas fisik silase yang meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur dan pH.
3. Perlakuan yang terbaik adalah perlakuan menggunakan 10% penambahan *Azolla microphylla* dan lama fermentasi selama 14 mampu mempertahankan kualitas silase ampas sagu yang meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur dan pH.

5. 2. Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan mengaplikasikanya langsung ke ternak khususnya ruminansia

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

DAFTAR PUSTAKA

- Alalade, O. A. and E. A. Iyayi. 2006. Chemical composition and feeding value of azolla meal for egg-type chick. *Journal International Poultry Science*. 5(2) : 137-141
- AOAC. 1980. *Association of Official Analytical Chemists of the Official Methods of Analysis*. Association of official Chemists, Washington, D.C.
- Bhatt, N., N. Tyagi. and R. Chandra. 2020. Growth Performance and Nutrient Digestibility of Azolla pinnata Feeding in Sahiwal Calves (*Bos indicus*) by Replacing Protein Content of Concentrate with *Azolla pinnata* during Winter Season. *Indian Journal of Animal Research*, 1:6.
- Bidura. G. 2016. *Bahan Makanan Ternak. Bahan Ajar*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar
- Bintoro, MH. 2019. Potensi dan Produksi Sagu di Indonesia. *Buletin Faperta IPB*. <https://faperta.ipb.ac.id/buletin/2019/04/12/potensi-dan-produksi-sagu-di-indonesia/>. Diakses tanggal 29 Mei 2023.
- Buckle, K. A., R. A. Edward., G. H. Fleet., dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chalistry VD, Utomo R, Bachruddin Z. 2017. Pengaruh Penambahan Molasses, *Lactobacillus plantarum*, *Tricoderma Viride* dan Campurannya terhadap Kualitas silase total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*. 41(4): 431 – 438.
- Coblentz W. 2003 Principle of Silage Making. <http://www.uaex.edu>. Diakses tanggal 28 Mei 2023 (13:01).
- Datta, F.U., N.D. Kale., A.I.R. Detha., I. Benu., N.D.F.K. Foeh, dan N.A. Ndaong. 2019. Efektivitas Bakteri Asam Laktat Asal Cairan Isi Rumen Sapi Bali terhadap Berbagai Variabel Mutu Silase Jagung. *Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss Bel-inn Kristal Kupang*: 32-45
- Davies, D. 2007. Improving silage quality and reducing CO₂ emission. <http://www.dow.com/silage/tools/experts/improving.htm>.
- Despal, I.G. Permana, S.N. Safarina dan Tatra. A.J 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Media Peternakan*, 43:67-79.
- Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau tahun. 2019. <https://distanhor.riau.go.id/>. Diakses tanggal 23 April 2023 (12:11).
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Luas Areal Sagu Menurut Provinsi di Indonesia, 2017 - 2021 *Posted by*

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.

<https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=235>.
Diakses tanggal 29 Mei 2023 (14:11).

- Effendi, I., dan I. Ilahi. 2019. Teknik Budidaya *Azolla microphylla* pada Media Ember dan Kolam Terpal. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 1(1), 67-71.
- Elferink, S. J. W. H. O., F. Driehuis, J.C. Gottschal, dan S.F. Spoelstra. 2000. Silage fermentation processes and their manipulation. *FAO Plant Production and Protection Papers*, 17-30.
- Feriyanda S. 2014. Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Bahan Pakan terhadap Pertumbuhan, Retensi Protein dan Rasio Konversi Pakan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Flach, M. 1997. *Sago palm. Metroxylon sago* Rottb. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Rome: International Plant Genetic Resources Institute.
- Haedar, dan J, Jasman. 2017. Pemanfaatan limbah sago (*Metroxylon sago*) sebagai bahan dasar pakan ternak unggas. *Equilibrium: Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 6(1) : 05-13
- Handajani, H. 2000. Peningkatan kadar protein tanaman *Azolla microphylla* dengan mikrosimbion *Anabaena azollae* dalam berbagai konsentrasi N dan P yang berbeda pada media tumbuh. *Jurnal Gamma*, 1(2).
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Penyusun Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis* sp). *Jurnal Gamma*, 1(2) : 162-170.
- Hanifah, W. 2022. Kualitas Fisik Ampas Sagu yang Difermentasi dengan Cairan Rumen Sapi dengan Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Harahap, A. E. 2009. Kajian Daya Hambat dan Daya simpan Bakteri Asam Laktat Silase Ransum Komplit dengan dan Tanpa Kapsulasi. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haustein, S. 2003. Evaluating Silase Quality. <http://www1.agric.gov.ab.ca>
- Hengky, N. dan L, Abner. 2003. *Teknologi Pengembangan Sagu*. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, Manado. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Manado
- Heinritz, S. 2011. Ensiling Suitability of High Protein Tropical Forages and Their Nutritional Value for Feeding Pigs. Diploma *Thesis*. University of Hohenheim. Stuttgart.

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.

- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Jurnal Ilmiah Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Agripet* . 14(1): 42 – 49.
- <http://tugasmakalah1.blogspot.com/2014/11/pengawetan-hijauan-dengan-pembuatan.html>. Diakses tanggal 25 Februari 2023 (19:00).
- Jamaluddin. N. 2017. Nilai Nutrisi Silase Pakan Lengkap Berbasis Azolla Untuk Ternak Kambing Peranakan Etawa *Tesis*. 1–23. Sekolah Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Khatun, A., Ma Ali dan JG Din-Gle. 1999. Comporison of the nutritive value for laying hens of diets containing atolls (*Azolla pinnata*) based on formulation using digestible amino acid versus total protein and total amino acid. *Anim. Feed Sci.Technol.* 81, 43-56 .
- Kiat LJ. 2006. Preparation and characterization of carboxymethyl sago waste and its hydrogel. *Thesis*. Universitas Putra Malaysia. Malaysia.
- Kim, J. G., Y.W. Ham., H.S. Li., C.S. Park., C. S. Huh, and B. C. Park. 2017. Development of a New Lactic Acid Bacterial Inoculant for Fresh Rice Straw Silage. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 30(7).
- Kojo, R. M. 2015. Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* CV.Hawaii). *Jurnal. Zoetek.* 35(1): 21- 29
- Kuncarawati, I. L., H, Syarif, dan R, Misbah. 2004. Aplikasi Teknologi Pupuk Organik Azolla pada Budidaya Padi Sawah di Desa Mdanesan Kecamatan Selopuro Kabupaten Blitar. *Jurnal Publikasi.* 1(1) : 120-135
- Kung, L. and J. Nylon. 2001. Management Guidelines During Harvest and Storage of Silage. *Proceedings of Tri State Dairy Conf, Fort Wayne.*1-10.
- Kung, L. and R. Shaver. 2001. Interpretation and Use of Silage Fermentation Analysis Report. *J. Focus on Forage*,13(3)
- Karniawan, 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.
- Kiswan, A. 2020. Ampas Sagu / Pohon Aren. <https://www.agromaret.com/jual/187813/ampas-sagu-pohon-aren>. Diakses tanggal 23 April 2023 (17:30).
- Macaulay, A. 2004. *Evaluating Silage Quality*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Mc Clatchey, W.M., I, Harley., and E.R, Craig, 2006. *Metroxylon* sp. *London (UK): Ecology Papers Inc.* Diakses tanggal 23 April 2023 (11:24).
- Mc Donald, P, R. A. Edward. and J. P. D Greenhalg. 2002. *Animal Nutrition 6th Ed. Prentice Hall.* Gospost. Landon. 42-154.
- Nuraini. 2006. Potention of carotenogenic fungi to produce high β caroten feed and its application on broiler and laying poultry. *Disertation.* Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang
- Nuraini, P. D. 2015. *Limbah sagu fermentasi sebagai pakan alternatif unggas.* Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang.
- Patimah, T. Asroh. K., Intansari. N.D., Meisani, R. Irawan dan A. Atabany. 2020. Kualitas Silase dengan Penambahan Molasses dan Suplemen Organik Cair (Soc) di Desa Sukamju, Kecamatan Cikeusal. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat.* 2 (Edisi Khusus); 88-92.
- Pamungkas, W. 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan* 6(1): 43–48.
- Prabowo A., A.E. Susanti, dan J. Karman. 2013. Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat terhadap pH dan Penampilan Fisik Silase Jerami Kacang Tanah. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.*
- Payara P, 2016. Cara Budidaya Azolla sebagai Pakan Alami Ikan, <http://www.alamikan.com/2014/05/cara-budidaya-Azolla-microphylla-sebagai-pakan.html>. Diakses tanggal 23 Februari 2023 (17:59).
- Prayitno, A.H., D. Pantaya, dan B. Prasetyo. 2020. *Buku Panduan Teknologi Silase.* Politeknik Negeri Jember . Jember. 18 hal.
- Rahal, A., 2019. Azolla-Emerging Animal Feed. *International Research Journal of Natural and Applied Sciences.* 6(1) : 1-12
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina, dan Y. Widyatuti. 2006. Pengaruh inokulum *Lactobacillus plantarum* A-2 dan 1BL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Biodivertas.* 7(2) : 131-134
- Regan, C.S. 1997. Forage Concervation in The Wet/ Dry Tropics for Small Landholder Farmers. *Thesis.* Faculty of Science. Notherm Territory University, Darwin Australia.
- Rumalatu, F.J. 1981. Distribusi dan Potensi Pati Beberapa Sagu (*Metroxylon* sp.) di Daerah Seram Barat. *Skripsi.* Fakultas Pertanian/Kehutanan yang Berafiliasi dengan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

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 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.

- Sabhikin, M. 2021. Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambah Biomassa *Indigofera zollingeriana*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Sandi, S., E.B. Laconi., 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.
- Santi, R. K., D. Fatmasari., S. D. Widyawati., dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai pencernaan *in vitro* silase batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan beberapa akselerator. *Tropical Animal Husbandry*,1(1):15-23
- Saun, R. J. V., and A. J. Heinrich. 2008. Trouble Shooting silage problem. In *Proceedings of the Mid-Atlantic Conference: Pennsylvania*, 26 May 2008. Pen State's Collage. Hlm 2-10
- Schroeder JW. 2004. Silage Fermentation and Preservation. *Extension Dairy Specialist*. AS-1254. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/dairy/as1254w.htm>
- Simanihuruk, K., dan J, Sirait. 2017. Silase Ampas sagu menggunakan tiga bahan aditif sebagai pakan basal kambing boerka fase pertumbuhan. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (pp. 339-349).
- Siregar, S.B. 1996. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta. 49 hal.
- Soekanto, 1980. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhatara Aksara. Jakarta. 121 hal.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia. Jakarta. 748 hal.
- Syakir, M., M.H, Bintoro., dan H, Agusta., 2009. Pengaruh ampas sagu dan kompos terhadap produktivitas lada perdu. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 15(4), 168-173.
- Tangadurai, R., P.S. Shanmugam., P. Ayyadurai, and B. Balamurali., 2020. Success Stories on Large Scale Azolla Cultivation for Semi Intensive Poultry. *Biotica Research Today*, 2(7), pp.654-655.
- Trung, T. S., C. Tabuc., S. Bailly., A. Querin., P. Guire and J. D. Bailly. 2008. Fungal Mycoflora and Contamination of Maize from Vietnam with AFL BI and Fumonisin BI. *Myco.J*. 1:87-94.
- Umiyasih, U. dan E. Wina. 2008. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Buletin Ilmu Peternakan Indonesia*, 18(3): 127-136.

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.

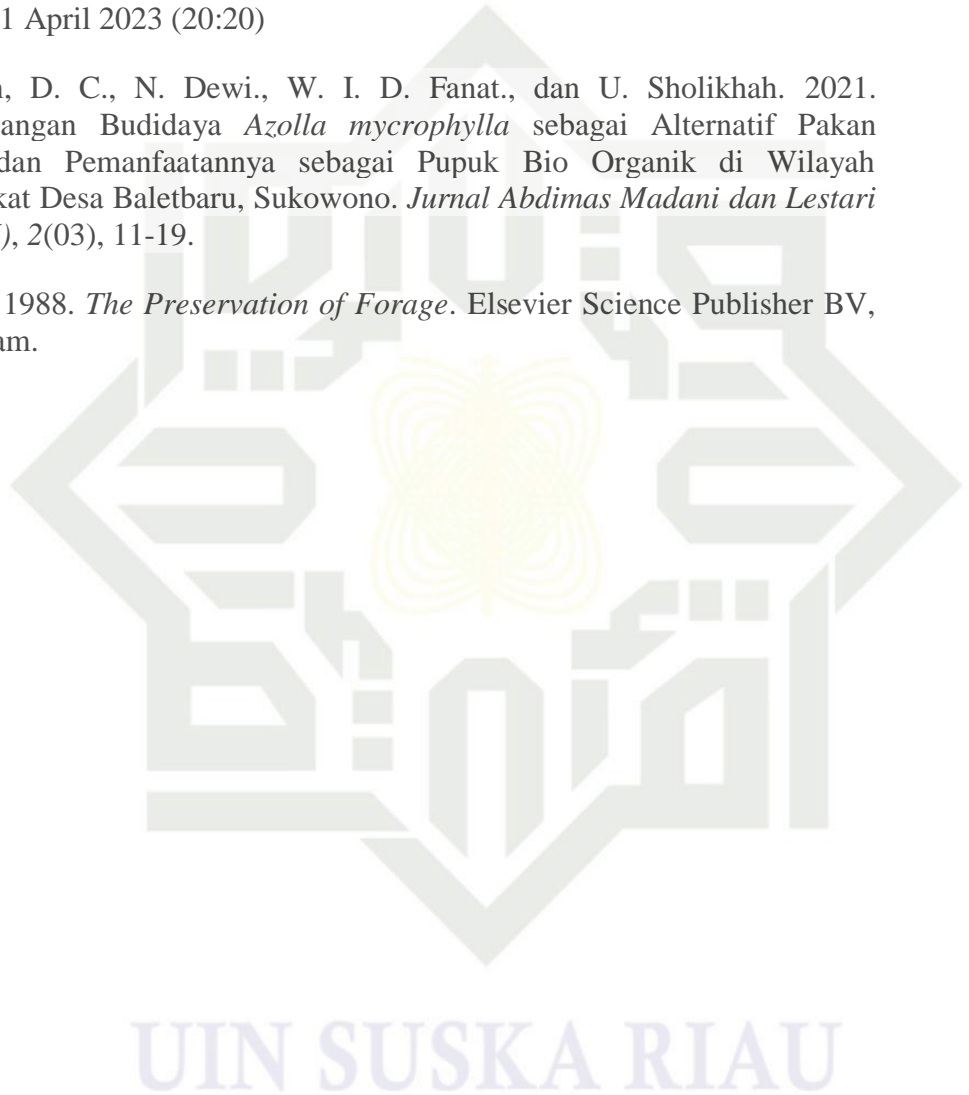
Wati, S. W. Mashudi. Irsyammawati, A. 2018. Kualitas Silase Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. mott) dengan Penambahan *Lactobacillus plantarum* dan Molasses pada Waktu Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 1(1): 45 – 53

Wallace, R.J. and C. Chesson. 1995. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Winheim. Ithaca and London.

Website Resmi Pemerintah Kabupaten Kepulauan Meranti, 2018. Sagu Terbaik Ada di Meranti, http://news.merantikab.go.id/web/post_full/5071. Diakses tanggal 31 April 2023 (20:20)

Widianingrum, D. C., N. Dewi., W. I. D. Fanat., dan U. Sholikhah. 2021. Pengembangan Budidaya *Azolla mycrophylla* sebagai Alternatif Pakan Ternak dan Pemanfaatannya sebagai Pupuk Bio Organik di Wilayah Masyarakat Desa Baletbaru, Sukowono. *Jurnal Abdimas Madani dan Lestari (JAMALI)*, 2(03), 11-19.

Wiklis, R . J. 1988. *The Preservation of Forage*. Elsevier Science Publisher BV, Amsterdam.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Form penilaian uji kualitas fisik silse.

FORM PENILAIAN Uji KUALITAS FISIK SILASE “KUALITAS FISIK SILASE AMPAS SAGU YANG DITAMBAH *Azolla microphylla* DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA”

OLEH: M. AKMALUL HADI/11880113185

Nama Panelis :

NIM :

Tanggal Pengujian :

Kriteria Lembar kuesioner penilaian adalah sebagai berikut:

	Kriteria	Skor
pH**	Buruk	>4,8
	Baik	4,2 – 4,5
	Baik sekali	3,2 – 4,2
Aroma*	Asam	3 – 3,9
	Tidak asam/tidak busuk	2 – 2,9
	Busuk	1 – 1,9
Warna***	Coklat Muda	3 – 3,9
	Coklat kehitaman	2 – 2,9
	Hitam	1 – 1,9
Tekstur*	Padat (tidak menggumpal, tidak berlendir, remah)	3 – 3,9
	Agak lembek (agak menggumpal, terdapat lendir)	2 – 2,9
	Lembek (Menggumpal, berlendir, dan berair)	1 – 1,9
Keberadaan jamur **	Tidak ada	4 – 4,9
	Sedikit	3 – 3,9
	Cukup Banyak	2 – 2,9
	Banyak	1 – 1,9

Sumber : * Alvianto dkk. (2015)

** Macaulay (2004)

*** Soekanto dkk. (1980)

Tulislah **angka/skor beserta karakteristik** pada tabel dibawah ini berdasarkan kriteria penilaian silase di atas.

- 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.

Contoh: - Warna: 3,7 (Cokelat muda)

- Aroma: 3,6 (asam)

- Tekstur: 3,8 (padat remah, tidak menggumpal)

Kode Sampel	Kriteria			
	Aroma	Warna	Tekstur	Keberadaan Jamur
P ₀ B ₀ U ₁				
P ₀ B ₀ U ₂				
P ₁ B ₀ U ₁				
P ₁ B ₀ U ₂				
P ₂ B ₀ U ₁				
P ₂ B ₀ U ₂				
P ₃ B ₀ U ₁				
P ₃ B ₀ U ₂				
P ₀ B ₁ U ₁				
P ₀ B ₁ U ₂				
P ₁ B ₁ U ₁				
P ₁ B ₁ U ₂				
P ₂ B ₁ U ₁				
P ₂ B ₁ U ₂				
P ₃ B ₁ U ₁				
P ₃ B ₁ U ₂				
P ₀ B ₂ U ₁				
P ₀ B ₂ U ₂				
P ₁ B ₂ U ₁				
P ₁ B ₂ U ₂				

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.



P ₂ B ₂ U ₁				
P ₂ B ₂ U ₂				
P ₃ B ₂ U ₁				
P ₃ B ₂ U ₂				

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.



UIN SUSKA RIAU

Lampiran 2. Persentase penambahan air dan *Azolla microphylla* pada fermentasi ampas sagu.

1. Persentase penambahan air

Bahan kering sampel 89% (Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2022)

Berarti dalam 1 kg silase = 890 g BK

Sampel 100%

Kadar air = jumlah sampel – kadar bahan kering

$$= 100\% - 89\%$$

$$= 11\%$$

Kadar air yang dibutuhkan dalam fermentasi 60%

Persentase air yang ditambahkan adalah $60\% - 11\% = 49\%$

Jadi $890 \times 49\% = 480,6 \text{ mL} + 10\% \pm 479,7 \text{ mL}$

Jadi jumlah air yang ditambahkan adalah 480 mL untuk 1 Kg bahan.

2. Penambahan *Azolla microphylla*

1 kg ampas sagu = 1000 gram

10% dari 1000 gram = 100 gram

Perlakuan 1 *Azolla microphylla* 0% = 0 gram

Perlakuan 2 *Azolla microphylla* 10% = 100 g

Perlakuan 3 *Azolla microphylla* 20% = 200 g

Perlakuan 4 *Azolla microphylla* 30% = 300 g

Dalam 1 perlakuan terdapat 2 ulangan, maka *Azolla microphylla* yang dibutuhkan

Perlakuan 1 *Azolla microphylla* 0% = 0 g

Perlakuan 2 *Azolla microphylla* 10% = $100 \text{ g} \times 2 = 200 \text{ g}$

Perlakuan 3 *Azolla microphylla* 20% = $200 \text{ g} \times 2 = 400 \text{ g}$

Perlakuan 4 *Azolla microphylla* 30% = $300 \text{ g} \times 2 = 600 \text{ g}$

Total *Azolla microphylla* yang dibutuhkan = $0 + 200 + 400 + 600 = 1,200$ gram.

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 3. Analisis Aroma Silase Ampas Sagu yang ditambah *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda.

Faktor (A)	Ulangan	Faktor (B)			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	2,89	3,18	3,08			
	2	2,99	3,22	3,05			
Jumlah		5,88	6,40	6,13	18,41		
Rataan		2,94	3,20	3,07		3,07	
Stdev		0,05	0,02	0,02			0,12
A1	1	2,94	3,28	3,11			
	2	2,81	3,22	3,03			
Jumlah		5,75	6,50	6,14	18,39		
Rataan		2,88	3,25	3,07		3,07	
Stdev		0,06	0,03	0,04			0,18
A2	1	2,88	3,22	3,07			
	2	2,85	3,93	3,12			
Jumlah		5,73	7,15	6,19	19,07		
Rataan		2,87	3,58	3,10		3,18	
Stdev		0,01	0,36	0,03			0,39
A3	1	2,94	3,20	3,16			
	2	2,86	3,17	3,25			
Jumlah		5,80	6,37	6,41	18,58		
Rataan		2,90	3,19	3,21		3,10	
Stdev		0,04	0,02	0,04			0,16
Total		23,16	26,42	24,87	74,45		
Rataan		2,90	3,30	3,11		3,10	
Stdev		0,06	0,24	0,07			

FK

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y)^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(74,45)^2}{2.4.3} \\
 &= \frac{(5542,80)}{24} \\
 &= 230,950
 \end{aligned}$$

JKT

$$\begin{aligned}
 &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (2,89)^2 + (2,99)^2 + (3,18)^2 + \dots + (3,25)^2 - 230,950 \\
 &= 8,352 + 10,112 + 9,486 + \dots + 10,563 - 230,950
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= 232,131 - 230,950 \\
 &= 1,181 \\
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(5,88^2 + 6,4^2 + 6,13^2 + 5,75^2 + \dots + 6,41^2)}{2} - 230,950 \\
 &= \frac{(34,574 + 40,960 + 37,576 + 33,062 + \dots + 41,088)}{2} - 230,950 \\
 &= 231,850 - 230,950 \\
 &= 0,900 \\
 &= \frac{\sum (a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(18,41^2 + 18,39^2 + 19,07^2 + 18,58^2)}{2.3} - 230,950 \\
 &= \frac{(338,928 + 338,192 + 336,665 + 345,216)}{6} - 230,950 \\
 &= 231,000 - 230,950 \\
 &= 0,050 \\
 &= \frac{\sum (b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(23,16^2 + 26,42^2 + 24,87^2)}{2.4} - 230,950 \\
 &= \frac{(536,385 + 698,016 + 618,516)}{8} - 230,950 \\
 &= 231,615 - 230,950 \\
 &= 0,665 \\
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,900 - 0,050 - 0,665 \\
 &= 0,185 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 1,181 - 0,900 \\
 &= 0,281 \\
 &= \frac{JKA}{dbA} \\
 &= \frac{0,050}{3} \\
 &= 0,017
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTB} &= \frac{\text{JKB}}{\text{dbB}} \\ &= \frac{0,665}{2} \\ &= 0,332 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTAB} &= \frac{\text{JKAB}}{\text{dbAB}} \\ &= \frac{0,185}{6} \\ &= 0,031 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\ &= \frac{0,281}{12} \\ &= 0,023 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung A} &= \frac{\text{KTA}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,017}{0,023} \\ &= 0,713 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung B} &= \frac{\text{KTB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,332}{0,023} \\ &= 14,187 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung AB} &= \frac{\text{KTAB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,031}{0,023} \\ &= 1,316 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	3	0,050	0,017	0,713 ns	3,49	5,95
B	2	0,665	0,332	14,187 **	3,89	6,93
AB	6	0,185	0,031	1,316 ns	3,00	4,82
Galat	12	0,281	0,023			
Total	23	1,181				

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata
ns = Non significant (tidak berbeda nyata)

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. Analisis Keberadaan Jamur Silase Ampas Sagu yang ditambah *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda.

Faktor (A)	Ulangan	Faktor (B)			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	4,75	4,73	4,74			
	2	4,74	4,58	4,60			
Jumlah		9,49	9,31	9,34	28,14		
Rataan		4,75	4,66	4,67		4,69	
Stdev		0,00	0,08	0,07			0,07
A1	1	4,75	4,74	4,73			
	2	4,70	4,70	4,72			
Jumlah		9,45	9,44	9,45	28,34		
Rataan		4,73	4,72	4,73		4,72	
Stdev		0,02	0,02	0,01			0,02
A2	1	4,73	4,72	4,71			
	2	4,74	4,71	4,58			
Jumlah		9,47	9,43	9,29	28,19		
Rataan		4,74	4,72	4,65		4,70	
Stdev		0,00	0,00	0,06			0,05
A3	1	4,71	4,77	4,59			
	2	4,60	4,75	4,62			
Jumlah		9,31	9,52	9,21	28,04		
Rataan		4,66	4,76	4,61		4,67	
Stdev		0,06	0,01	0,02			0,07
Total		37,72	37,70	37,29	112,71		
Rataan		4,72	4,71	4,66		4,70	
Stdev		0,05	0,05	0,07			0,01

FK
r.a.b
JKT

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y)^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(112,71)^2}{2.4.3} \\
 &= \frac{(12703,54)}{24} \\
 &= 529,314
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (4,75)^2 + (4,73)^2 + (4,74)^2 + \dots + (4,62)^2 - 529,314 \\
 &= 22,563 + 22,373 + 22,468 + \dots + 21,344 - 529,314
 \end{aligned}$$

- 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 mengummumkan 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.

$$= 532,393 - 529,314$$

$$= 0,090$$

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

$$= \frac{(9,49^2 + 9,31^2 + 9,34^2 + 9,45^2 + \dots + 9,21^2)}{2} - 529,314$$

$$= \frac{(90,06 + 86,68 + 87,24 + 89,30 + \dots + 84,82)}{2} - 529,314$$

$$= 529,365 - 529,314$$

$$= 0,051$$

$$= \frac{\sum (a_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(28,14^2 + 28,34^2 + 28,19^2 + 28,04^2)}{2.3} - 529,314$$

$$= \frac{(791,860 + 803,156 + 794,676 + 786,242)}{6} - 529,314$$

$$= 529,322 - 529,314$$

$$= 0,008$$

$$= \frac{\sum (b_i)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(37,72^2 + 37,70^2 + 37,29^2)}{2.4} - 529,314$$

$$= \frac{(1422,80 + 1421,29 + 1390,54)}{8} - 529,314$$

$$= 529,329 - 529,314$$

$$= 0,015$$

$$= JKP - JKA - JKB$$

$$= 0,090 - 0,051 - 0,015$$

$$= 0,029$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 0,090 - 0,051$$

$$= 0,038$$

$$= \frac{JKA}{dbA}$$

$$= \frac{0,008}{3}$$

$$= 0,032$$

$$= \frac{JKB}{dbB}$$

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.

$$= \frac{0,015}{2}$$

$$= 0,007$$

$$K_{TAB} = \frac{JK_{AB}}{db_{AB}}$$

$$= \frac{0,029}{6}$$

$$= 0,048$$

$$K_{TG} = \frac{JK_G}{db_G}$$

$$= \frac{0,038}{12}$$

$$= 0,026$$

$$F_{Hitung A} = \frac{K_{TA}}{K_{TG}}$$

$$= \frac{0,026}{0,032}$$

$$= 0,813$$

$$F_{Hitung B} = \frac{K_{TB}}{K_{TG}}$$

$$= \frac{0,007}{0,032}$$

$$= 2,298$$

$$F_{Hitung AB} = \frac{K_{TAB}}{K_{TG}}$$

$$= \frac{0,048}{0,032}$$

$$= 1,486$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	3	0,008	0,026	0,813 ^{ns}	3,49	5,95
B	2	0,015	0,074	2,298 ^{ns}	3,89	6,93
AB	6	0,029	0,048	1,486 ^{ns}	3,00	4,82
Galat	12	0,038	0,032			
Total	23	0,090				

Keterangan: ns = Non significant (tidak berbeda nyata)

Lampiran 5. Analisis Warna Silase Ampas Sagu yang ditambah *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda.

Faktor (A)	Ulangan	Faktor (B)			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	3,47	3,47	3,35			
	2	3,48	3,4	3,37			
Jumlah		6,95	6,87	6,72	20,54		
Rataan		3,48	3,44	3,36		3,42	
Stdev		0,005	0,035	0,010			0,06
A1	1	3,36	3,37	3,38			
	2	3,34	3,42	3,38			
Jumlah		6,70	6,79	6,76	20,25		
Rataan		3,35	3,40	3,38		3,38	
Stdev		0,01	0,02	0,00			0,03
A2	1	3,36	3,34	3,40			
	2	3,40	3,45	3,48			
Jumlah		6,76	6,79	6,88	20,43		
Rataan		3,38	3,40	3,44		3,41	
Stdev		0,02	0,06	0,04			0,05
A3	1	3,47	3,39	3,44			
	2	3,49	3,35	3,46			
Jumlah		6,96	6,74	6,9	20,60		
Rataan		3,48	3,37	3,45		3,43	
Stdev		0,01	0,02	0,01			0,05
TOTAL		27,37	27,19	27,26	81,82		
RATAAN		3,42	3,40	3,41		13,64	
STDEV		0,06	0,04	0,04			

$$FK = \frac{(Y)^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(81,82)^2}{2.4.3}$$

$$= \frac{(6694,512)}{24}$$

$$= 278,938$$

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

$$= (3,47)^2 + (3,47)^2 + (3,35)^2 + \dots + (3,46)^2 - 278,938$$

$$= 12,041 + 12,041 + 11,223 + \dots + 11,972 - 278,938$$

$$= 278,998 - 278,938$$

$$= 0,060$$

- Hak Cipta Diilindungi 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.

JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(6,95^2 + 6,87^2 + 6,72^2 + 6,70^2 + 6,79^2 + \dots + 6,90^2)}{2} - 278,938 \\
 &= \frac{(48,302 + 47,196 + 45,158 + 44,890 + \dots + 47,610)}{2} - 278,938 \\
 &= 278,982 - 278,938 \\
 &= 0,044
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(20,54^2 + 20,25^2 + 20,43^2 + 20,6^2)}{2.3} - 278,938 \\
 &= \frac{(421,892 + 410,063 + 417,385 + 424,360)}{6} - 278,938 \\
 &= 278,950 - 278,938 \\
 &= 0,012
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(27,37^2 + 27,19^2 + 27,26^2)}{2.4} - 278,938 \\
 &= \frac{(749,116 + 739,296 + 743,197)}{8} - 278,938 \\
 &= 278,940 - 278,938 \\
 &= 0,002
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,044 - 0,012 - 0,002 \\
 &= 0,031
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,060 - 0,044 \\
 &= 0,015
 \end{aligned}$$

KTA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKA}{dbA} \\
 &= \frac{0,012}{3} \\
 &= 0,004
 \end{aligned}$$

KTB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKB}{dbB} \\
 &= \frac{0,002}{2} \\
 &= 0,001
 \end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned} \text{KTAB} &= \frac{\text{JKAB}}{\text{dbAB}} \\ &= \frac{0,031}{6} \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\ &= \frac{0,015}{12} \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung A} &= \frac{\text{KTA}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,004}{0,001} \\ &= 3,069 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung B} &= \frac{\text{KTB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,001}{0,001} \\ &= 0,802 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung AB} &= \frac{\text{KTAB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,005}{0,001} \\ &= 3,962 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	3	0,012	0,004	3,069 ^{ns}	3,49	5,95
B	2	0,002	0,001	0,802 ^{ns}	3,89	6,93
AB	6	0,031	0,005	3,962*	3,00	4,82
Galat	12	0,015	0,001			
Total	23					

Keterangan : * = Berbeda nyata
ns = Non significant (tidak berbeda)

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.

Faktor A2 Terhadap B

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A2B0	A2B1	A2B2
Rataan	3,38	3,40	3,44

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2B0-A2B1	0,015	0,078	0,104	ns
A2B0-A2B2	0,060	0,082	0,115	ns
A2B1-A2B2	0,045	0,028	0,109	*

Keterangan : * =Berpengaruh nyata
ns = Non Significan (tidak berbeda nyata)

Superskrip

A2B0
a

A2B1
a

A2B2
b

Faktor A3 Terhadap B

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A3B1	A3B2	A3B0
Rataan	3,37	3,45	3,48

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3B1-A3B2	0,080	0,078	0,104	*
A3B1-A3B0	0,110	0,082	0,115	*
A3B2-A3B0	0,030	0,028	0,109	*

Keterangan : * =Berpengaruh nyata

Superskrip

A3B1
a

A3B2
b

A3B0
c

Faktor B0 Terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,08	0,078	4,32	0,11
3	3,23	0,082	4,55	0,12
4	3,33	0,084	4,68	0,12

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A1B0	A2B0	A0B0	A3B0
-----------	------	------	------	------

- 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.

Rataan	3,35	3,38	3,48	3,48
--------	------	------	------	------

Penguujian Nilai Tengah				
P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A1B0-A2B0	0,030	0,078	0,110	ns
A1B0-A0B0	0,130	0,082	0,120	**
A1B0-A3B0	0,130	0,084	0,120	**
A2B0-A0B0	0,100	0,078	0,110	*
A2B0-A3B0	0,100	0,082	0,120	*
A0B0-A3B0	0,000	0,078	0,120	ns

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
 ** = Berbeda sangat nyata
 ns = Non Significan (tidak berbeda nyata)

Superskrip	A1B0 ^A	A2B0 ^A	AOBO ^B	A3B0 ^B
------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Interaksi Faktor B1 terhadap A

Perlakuan	A3B1	A2B1	A1B1	A0B1
Rataan	3,37	3,40	3,40	3,44

Penguujian Nilai Tengah				
P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3B1-A2B1	0,030	0,078	0,110	ns
A3B1-A1B1	0,030	0,082	0,120	ns
A3B1-A0B1	0,070	0,084	0,120	ns
A2B1-A1B1	0,000	0,078	0,110	ns
A2B1-A0B1	0,040	0,082	0,120	ns
A1B1-A0B1	0,040	0,078	0,120	ns

Keterangan : ns = non signifikan (tidak berbeda nyata)

Superskrip	A3B1 ^A	A2B1 ^A	A1B1 ^A	A0B1 ^A
------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Interaksi Faktor B2 terhadap A

Perlakuan	A0B2	A1B2	A2B2	A3B2
Rataan	3,36	3,38	3,44	3,45

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.

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A0B2-A1B2	0,020	0,078	0,110	ns
A0B2-A2B2	0,080	0,082	0,120	ns
A0B2-A3B2	0,090	0,083	0,120	*
A1B2-A2B2	0,060	0,078	0,110	ns
A1B2-A3B2	0,070	0,082	0,120	ns
A2B2-A3B2	0,010	0,078	0,120	ns

Keterangan : ns = non signifikan (tidak berbeda nyata)

* = Berbeda nyata

Superskrip

A0B2^A

A1B2^A

A2B2^A

A3B2^B

Rangkuman Superskrip :

A	B		
	B0	B1	B2
A0	Bb	Aa	Aa
A1	Aa	Aa	Ab
A2	Aa	Aa	Ab
A3	Bc	Aa	Bb

Lampiran 6. Analisis Tekstur Silase Ampas Sagu yang ditambah *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda.

Faktor (A)	Ulangan	Faktor (B)			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	3,51	3,46	3,44			
	2	3,37	3,42	3,43			
Jumlah		6,88	6,88	6,87	20,63		
Rataan		3,44	3,44	3,44		3,44	
Stdev		0,07	0,02	0,00			0,05
A1	1	3,27	3,31	3,41			
	2	3,36	3,32	3,22			
Jumlah		6,63	6,63	6,63	19,89		
Rataan		3,32	3,32	3,32		3,32	
Stdev		0,04	0,00	0,10			0,06
A2	1	3,39	3,37	3,32			
	2	3,43	3,45	3,17			
Jumlah		6,82	6,82	6,49	20,13		
Rataan		3,41	3,41	3,25		3,36	
Stdev		0,02	0,04	0,08			0,09
A3	1	3,31	3,40	3,11			
	2	3,39	3,44	3,21			
Jumlah		6,7	6,84	6,32	19,86		
Rataan		3,35	3,42	3,16		3,31	
Stdev		0,04	0,02	0,05			0,12
TOTAL		27,03	27,17	26,31	80,51		
RATAAN		3,38	3,40	3,29		13,42	
STDEV		1,06	1,07	1,04			

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y)^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(80,51)^2}{2.4.3} \\
 &= \frac{(80,51)^2}{2.4.3} \\
 &= 270,078 \\
 JT &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (3,51)^2 + (3,46)^2 + (3,44)^2 + \dots + (3,21)^2 - 270,078 \\
 &= (12,32)^2 + (11,97)^2 + (11,83)^2 + \dots + (10,30)^2 - 270,078 \\
 &= 270,31 - 270,078 \\
 &= 0,229
 \end{aligned}$$

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

JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(6,88^2 + 6,88^2 + 6,87^2 + \dots + 6,32^2)}{2} - 270,078 \\
 &= \frac{(47,334^2 + 47,334^2 + 47,197^2 + \dots + 34,942^2)}{2} - 270,078 \\
 &= 270,250 - 270,078 \\
 &= 0,172
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(20,63^2 + 19,89^2 + 20,13^2 + 19,86^2)}{2.3} - 270,078 \\
 &= \frac{(425,957^2 + 395,612^2 + 405,217^2)}{6} - 270,078 \\
 &= 270,141 - 270,078 \\
 &= 0,063
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(27,03^2 + 27,17^2 + 26,31^2)}{2.4} - 270,078 \\
 &= \frac{(730,621 + 738,209 + 692,216)}{8} - 270,078 \\
 &= 270,131 - 270,078 \\
 &= 0,053
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,172 - 0,063 - 0,053 \\
 &= 0,055
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,229 - 0,172 \\
 &= 0,057
 \end{aligned}$$

KTA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKA}{dbA} \\
 &= \frac{0,063}{3} \\
 &= 0,021
 \end{aligned}$$

KTB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKB}{dbB} \\
 &= \frac{0,053}{2} \\
 &= 0,027
 \end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned} \text{KTAB} &= \frac{\text{JKAB}}{\text{dbAB}} \\ &= \frac{0,055}{6} \\ &= 0,009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\ &= \frac{0,057}{12} \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung A} &= \frac{\text{KTA}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,021}{0,005} \\ &= 4,446 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung B} &= \frac{\text{KTB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,027}{0,009} \\ &= 5,599 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung AB} &= \frac{\text{KTAB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,009}{0,005} \\ &= 1,946 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	3	0,063	0,021	4,446**	3,49	3,95
B	2	0,053	0,027	5,599*	3,89	6,93
AB	6	0,055	0,011	1,446ns	3,00	4,82
Galat	12	0,057	0,005			
Total	23	0,229				

Keterangan: * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata
 ns = Non significant (tidak berbeda nyata)

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.

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Faktor A

$$S_{yA} = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{0,005}{2.3}} = 0,028$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,08	0,087	4,32	0,122
3	3,23	0,091	4,55	0,128
4	3,33	0,094	4,68	0,132

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A3	A1	A2	A0
Rataan	3,31	3,32	3,36	3,44

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3-A1	0,010	0,087	0,122	ns
A3-A2	0,050	0,091	0,128	ns
A3-A0	0,130	0,094	0,132	*
A1-A2	0,040	0,087	0,128	ns
A1-A0	0,120	0,094	0,132	*
A2-A0	0,080	0,087	0,122	ns

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
ns = tidak berpengaruh nyata

Superskrip

A3 a	A1 a	A2 a	A0 b
---------	---------	---------	---------

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Faktor B

$$S_{yB} = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,005}{2.4}} = 0,024$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,08	0,075	4,32	0,105
3	3,23	0,079	4,55	0,111

- 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.

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	B2	B0	B1
Rataan	3,29	3,38	3,40

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B2-B0	0,090	0,087	0,122	*
B2-B1	0,110	0,091	0,128	*
B0-B1	0,020	0,094	0,132	ns

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
ns = tidak berpengaruh nyata

Superskrip

B2
A

B0
B

B1
B

- 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 7. Analisis pH Silase Ampas Sagu yang ditambah *Azolla microphylla* dan lama fermentasi yang berbeda.

Faktor (A)	Ulangan	Faktor (B)			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	3,77	3,49	3,65	21,76	3,63	0,11
	2	3,61	3,5	3,74			
Jumlah		7,38	6,99	7,39	21,76		
Rataan		3,69	3,50	3,70		3,63	
Stdev		0,08	0,00	0,05			0,11
A1	1	3,65	3,87	3,83	22,74	3,79	0,09
	2	3,67	3,88	3,84			
Jumlah		7,32	7,75	7,67	22,74		
Rataan		3,66	3,57	3,84		3,79	
Stdev		0,01	0,00	0,00			0,09
A2	1	3,76	3,58	3,31	21,74	3,62	0,16
	2	3,74	3,57	3,78			
Jumlah		7,50	7,15	7,09	21,74		
Rataan		3,75	3,58	3,55		3,62	
Stdev		0,01	0,01	0,24			0,16
A3	1	3,78	4,08	3,34	22,78	3,80	0,25
	2	3,77	4,07	3,74			
Jumlah		7,55	8,15	7,08	22,78		
Rataan		3,78	4,08	3,54		3,80	
Stdev		0,00	0,00	0,20			0,25
TOTAL		29,75	30,04	29,23	89,02		
RATAAN		3,72	3,76	3,65		14,84	
STDEV		0,06	0,23	0,20			

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y)^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(89,02)^2}{2.3.4} \\
 &= \frac{(7,924,56)^2}{24} \\
 &= 330,190 \\
 \\
 &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (3,77)^2 + (3,49)^2 + (3,65)^2 + \dots + (3,74)^2 - 330,190 \\
 &= (14,213) + (12,180) + (13,323) + \dots + (13,988) - 330,190 \\
 &= 331,009 - 330,190 \\
 &= 0,819
 \end{aligned}$$

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

JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(7,38^2 + 6,99^2 + 7,39^2 + 7,32^2 + \dots + 7,08^2)}{3} - 330,190 \\
 &= \frac{(54,46 + 48,86 + 54,61 + 53,58 + \dots + 50,13)}{3} - 330,190 \\
 &= 330,801 - 330,190 \\
 &= 0,611
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(21,76^2 + 22,74^2 + 21,74^2 + 22,78^2)}{2.3} - 330,190 \\
 &= \frac{(473,498 + 517,108 + 472,628 + 518,928)}{6} - 330,190 \\
 &= 330,360 - 330,190 \\
 &= 0,170
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(29,75^2 + 30,04^2 + 29,23^2)}{2.4} - 330,190 \\
 &= \frac{(885,06 + 902,04 + 854,857)}{8} - 330,190 \\
 &= 330,232 - 330,190 \\
 &= 0,042
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,611 - 0,170 - 0,042 \\
 &= 0,399
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,819 - 0,611 \\
 &= 0,208
 \end{aligned}$$

KTA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKA}{dbA} \\
 &= \frac{0,170}{3} \\
 &= 0,057
 \end{aligned}$$

KTB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKB}{dbB} \\
 &= \frac{0,042}{2} \\
 &= 0,021
 \end{aligned}$$

© 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.

$$\begin{aligned} \text{KTAB} &= \frac{\text{JKAB}}{\text{dbAB}} \\ &= \frac{0,399}{6} \\ &= 0,066 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\ &= \frac{0,208}{12} \\ &= 0,017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung A} &= \frac{\text{KTA}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,057}{0,017} \\ &= 3,273 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung B} &= \frac{\text{KTB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,021}{0,017} \\ &= 1,215 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung AB} &= \frac{\text{KTAB}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{0,066}{0,017} \\ &= 3,835 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	3	0,170	0,057	3,273 ^{ns}	3,49	5,95
B	2	0,042	0,021	1,215 ^{ns}	3,89	6,93
AB	6	0,399	0,066	3,835 [*]	3,00	4,82
Galat	12	0,208	0,017			
Total	23	0,819				

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
ns = tidak berpengaruh nyata

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.

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Faktor A0 Terhadap B

$$SAB = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,017}{2}} = 0,076$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,08	0,234	4,32	0,328
3	3,23	0,246	4,55	0,346

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A0B1	A0B0	A0B2
Rataan	3,50	3,69	3,70

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A0B1-A0B0	0,190	0,087	0,122	**
A0B1-A0B2	0,200	0,091	0,128	**
A0B0-A0B2	0,100	0,094	0,132	*

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A0B1^a

A0B0^b

A0B2^c

Faktor A1 terhadap B

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A1B1	A1B0	A1B2
Rataan	3,57	3,66	3,84

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A1B1-A1B0	0,090	0,087	0,122	*
A1B1-A1B2	0,270	0,091	0,128	**
A1B0-A1B2	0,180	0,094	0,132	**

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
** = Berpengaruh sangat nyata

- 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.

Superskrip

A1B1^a

A1B0^b

A1B2^c

Faktor A2 Terhadap B

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A2B2	A2B1	A2B0
Rataan	3,55	3,58	3,75

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2B2-A2B1	0,030	0,087	0,122	ns
A2B2-A2B0	0,200	0,091	0,128	**
A2B1-A2B0	0,170	0,094	0,132	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

ns = Non Significant (tidak berpengaruh nyata)

Superskrip

A2B2^a

A2B1^a

A2B0^b

Faktor A3 Terhadap B

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A3B2	A3B0	A3B1
Rataan	3,54	3,78	4,08

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3B2-A3B0	0,240	0,087	0,122	**
A3B2-A3B1	0,540	0,091	0,128	**
A3B0-A3B1	0,300	0,094	0,132	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3B2^a

A3B0^b

A3B1^c

- 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.



Faktor B0 Terhadap A

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A1B0	A0B0	A2B0	A3B0
Rataan	3,66	3,69	3,75	3,78

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A1B0-A0B0	0,030	0,087	0,122	ns
A1B0-A2B0	0,090	0,091	0,128	ns
A1B0-A3B0	0,120	0,094	0,132	*
A0B0-A2B0	0,060	0,087	0,122	ns
A0B0-A3B0	0,090	0,091	0,128	ns
A2B0-A3B0	0,030	0,087	0,122	ns

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
ns = Non Significant (tidak berbeda nyata)

Superskrip

A1B0^A A0B0^{AB} A2B0^{AB} A3B0^B

Interaksi Faktor B1 terhadap A

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A0B1	A1B1	A2B1	A3B1
Rataan	3,50	3,57	3,58	4,08

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A0B1-A1B1	0,070	0,087	0,122	ns
A0B1-A2B1	0,080	0,091	0,128	ns
A0B1-A3B1	0,580	0,094	0,132	**
A1B1-A2B1	0,010	0,087	0,122	ns
A1B1-A3B1	0,510	0,091	0,128	**
A2B1-A3B1	0,500	0,087	0,122	**

Keterangan : ns = non signifikan (tidak berbeda nyata)
** = Berbeda sangat nyata

Superskrip

A0B1^A A1B1^{AB} A2B1^{AB} A3B1^B

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

Interaksi Faktor B2 terhadap A

Urutkan nilai tengah dari terkecil – terbesar

Perlakuan	A3B2	A2B2	A0B2	A1B2
Rataan	3,54	3,55	3,70	3,84

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3B2-A2B2	0,010	0,087	0,122	ns
A3B2-A0B2	0,160	0,091	0,128	**
A3B2-A1B2	0,300	0,094	0,132	**
A2B2-A0B2	0,150	0,087	0,122	**
A2B2-A1B2	0,290	0,091	0,128	**
A0B2-A1B2	0,140	0,087	0,122	**

Keterangan : ns = non signifikan (tidak berpengaruh nyata)

** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3B2^A

A2B2^A

A0B2^B

A1B2^C

Rangkuman Superskrip :

A	B		
	B0	B1	B2
A0	AB b	A a	B c
A1	A b	AB a	C c
A2	AB b	AB a	A a
A3	B b	B c	A a

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

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Ampas sagu



Azolla microphylla



Molases



Wadah baskom peletakan *Azolla microphylla*



Timbangan



Timbangan digital

- Hak Cipta Diilindungi 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.



Botol silo



Botol untuk pematat bahan dalam silo



ATK (Alat tulis kantor)



Tisu



Pengukur suhu ruangan



Pabrik/Kilang sagu Desa Mekar sari
Kecamatan Merbau. Kab. Kep.
Meranti



Bak pembuangan akhir pengolahan
pohon sagu (limbah ampas sagu)



Pengambilan ampas sagu (bak
pembuangan akhir pengolahan sagu)

- 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.

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.



Penjemuran Ampas sagu



Penjemuran Ampas Sagu



Penimbangan ampas sagu kering



Bahan silase (ampas sagu kering, *Azolla microphylla*, Botol silo, molases)



Penimbangan Molases



Penimbangan *Azolla microphylla*



Proses Pencampuran bahan



Silo fermentasi yg telah dibuka sampel



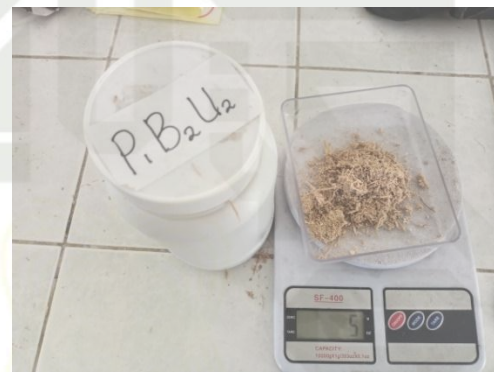
Silase setelah dibuka tutup (tidak berjamur)



Pengukuran Suhu Silase



Pengambilan sampel untuk di analisis pH



Sampel untuk analisis pH



Pengukuran pH



Penilaian Kualitas Fisik silase 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penilaian Kualitas Fisik silase oleh panelis



Penilaian Kualitas Fisik silase oleh panelis



Penilaian Kualitas Fisik silase oleh panelis



Penilaian Kualitas Fisik silase oleh panelis



Penilaian Kualitas fisik oleh panelis