

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI SILASE AMPAS SAGU YANG
DITAMBAHKAN BIOMASSA GAMAL (*Gliricidia sepium*)**



Oleh:

AGUNG PRANATA
11880113188

UIN SUSKA RIAU

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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI SILASE AMPAS SAGU YANG
DITAMBAHKAN BIOMASSA GAMAL (*Gliricidia sepium*)**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**AGUNG PRANATA
11880113188**

**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 Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Biomassa Gamal (*Gliricidia sepium*)
Nama : Agung Pranata
NIM : 11880113188
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 23 Mei 2023

Pembimbing I

Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P.
 NIP. 19730202 200501 2 004

Pembimbing II

Dr. Ir. Elfawati, M.Si.
 NIP. 19691029 200501 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

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

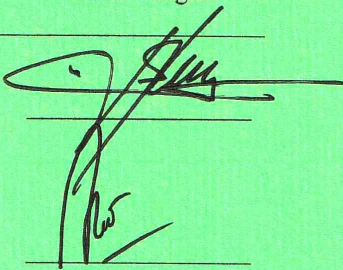
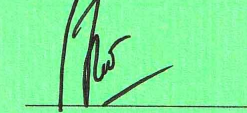

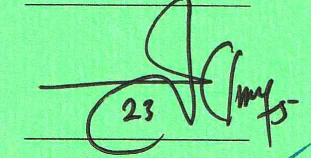
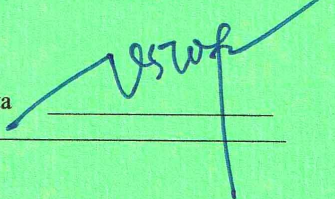
HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian

Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

dan dinyatakan lulus pada tanggal 23 Mei 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Zulfahmi, S.hut., M.Si	Ketua	
2	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P.	Anggota	
3	Dr. Ir. Elfawati, M.Si.	Anggota	
4	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc. I.P.M.	Anggota	
5	Dr. Ir. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc	Anggota	

1. H
©

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 : Agung Pranata
 NIM : 11880113188
 Tempat/Tgl. Lahir : Kampung Jawa, 25 Januari 2001
 Fakultas/Pascasarjana : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Peternakan
 Judul Skripsi : Kualitas Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Biomasa Gamal (*Gliricidia sepium*).

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

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

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

Pekanbaru, Mei 2023

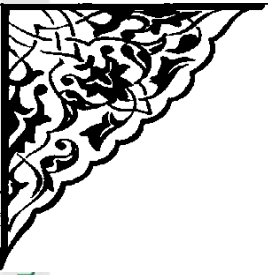
Yang membuat pernyataan



Agung Pranata

NIM. 11880113188

- 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.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Bacalah dengan (Menyebut) nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah
Bacalah, dan Tuhanmu Yang Maha Mulia
yang mengajar (Manusia) dengan pena
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya
(QS. Al-'Alaq: 1-5)

Alhamdulillah'alakullihal...
Lahaula walaquwwata ilabillah...
Allahumma shalli'ala sayyidina muhammad...

Tiadalah ridho Allah tanpa ridho orangtua
Ku persembahkan semua pencapaian ku ini untuk
Ayahanda dan Ibunda ku tercinta dengan
Senantiasa mengharap ridho dari Allah Ta'ala
Serta tak lupa pula selalu tercurah
do'aku untuk keduanya

Hembusan angin yang menjatuhkan dedaunan yang
kering, mematahkan ranting kecil yang rapuh
serta menggoyangkan pucuk-pucuk pohon
yang tinggi itu tidaklah terjadi kecuali
atas kehendak Allah Ta'ala

Begitupun dengan pencapaian dan
segala sesuatu yang terjadi padaku sampai
pada detik ini sejatinya juga atas kehendak Allah
Oleh karena itu, betapa hinanya diriku jika bersikap
Sombong atas pencapaianku yang sejatinya pemberian dari
Allah, tiadalah dayaku tanpa pertolongan dan kasih sayang-Nya

Belajarliah kalian ilmu untuk ketentraman dan
ketenangan serta rendah hatilah pada orang
yang kamu belajar darinya
(H.R. Thabrani)



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 satu 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.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wata`ala* yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kualitas Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Biomassa Gamal (*Gliricidia sepium*)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis turut berbahagia dan ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang ikut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Miswadi dan Ibunda Sulastri yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a yang tidak pernah terputus serta menjadi *support system* terbaik selama penulis menempuh pendidikan.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, 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., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan, dukungan, dan kesempatan terbaik kepada penulis baik selama proses bimbingan, penelitian dan penyelesaian skripsi, serta Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku dosen pembimbing II sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah berkenan meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

7. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M selaku penguji I dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku penguji II yang telah memberikan arahan, masukan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
9. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Universitas Riau yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bergabung menjadi bagian dari tim peneliti dan pengabdian pada program *Matching Fund 2021* sehingga penulis mendapatkan banyak kesempatan, pengalaman dan ilmu yang sangat luar biasa dalam menunjang kesuksesan penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
10. Saudara kandung tercinta, Reva Silyia serta keluarga besar yang telah menjadi *support system* dan memberikan do'a, serta bantuan materil dan moril kepada penulis selama menempuh pendidikan.
11. Rekan seperjuangan Tim Ampas Sagu : Loprindo yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.
12. Sahabat bagaikan saudara penulis dari awal masuk kuliah hingga saat ini Akmalul Hadi, Firman Syahputra, Jefrianto, Khusnul Habib, Yoldi Arsyadi, M Nur Kholis, Andini Wulandri dan Rahmah Hidayah, S.Pt yang selalu membantu tanpa dipinta, memberikan nasehat, dukungan serta motivasi terbaik.
13. Rekan seperjuangan Tim In-Vitro : Taufiq Hidayat, S.Pt., Alwi Al-Afid, S.Pt., Rahmat Rinaldi Nasution. S.Pt., Mohd Fajar Ma'ruf, Haridsayah, S.Pt dan Wildan Hanifah, S.Pt. yang telah membersamai, membantu, dan siap sedia memberikan pertolongannya selama penelitian di Universitas Andalas maupun di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**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.

14. Sahabat UNAND: Abang Zaitul Ikhlas, Bella, Delfi, dan Rada yang telah memberikan ilmu dan bantuan tenaganya selama penelitian di Laboratorium Nutrisi Ruminansia, Universitas Andalas.

15. Keluarga Kelas A Peternakan 2018, keluarga Peternakan 2018, serta kakak-kakak dan abang-abang Peternakan 2017 yang telah kebersamai, membantu, membimbing, dan memotivasi selama menjalani perkuliahan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Semoga Allah *Subhanahu Wata`ala* membalas semua kebaikan mereka, serta memberikan kemudahan dan keberkahan atas segala urusannya. *Aamin Ya Rabbal`alamin.*

Pekanbaru, Mei 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU



RIWAYAT HIDUP

Agung Pranata lahir di Kampung Jawa Kecamatan Merbau Kabupaten Kepulauan Meranti pada 25 Januari 2001. Lahir dari pasangan Ayah Miswadi dan Ibu Sulastri, yang merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Masuk Sekolah TK Ceria tahun 2005 dan tamat pada tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis melanjutkan Sekolah Dasar di SDN 25 Bagan Melibur dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke MTS Almunawarah dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke SMK PP Negeri Padang Mengatas tamat pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 melalui jalur Mandiri. diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2020 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di BIB Tuah Sakato Kabupaten Payakumbuh Provinsi Sumatera Barat 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 23 Mei 2023 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi **“Kandungan Nutrisi Ampas Sagu yang Ditambahkan Biomasa Gamal (*Gliricidia sepium*)”** di bawah bimbingan Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P. dan Ibu Dr. Ir. Elfawati. M.Si.

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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Biomassa Gamal (*Gliricidia sepium*)”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis 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 skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Mei 2023

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KANDUNGAN NUTRISI AMPAS SAGU YANG DITAMBAHKAN BIOMASA GAMAL (*Gliricidia sepium*)

Agung Pranata (11880113188)
Di bawah bimbingan Dewi Febrina dan Elfawati

INTISARI

Pemanfaatan limbah ampas sagu sebagai alternatif pengganti hijauan pakan ternak merupakan salah satu alternatif penyediaan hijauan yang terbatas di musim kemarau dalam bentuk silase ampas sagu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan daun gamal pada proses silase ampas sagu terhadap kualitas nutrisi silase serta mengetahui level terbaik pemberian daun gamal pada kualitas nutrisi ampas sagu. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 ulangan, yaitu: P0 0% daun gamal + 100% ampas sagu; P1 15% daun gamal + 100% ampas sagu; P2 30% daun gamal + 100% ampas sagu; P3 45% daun gamal + 100% ampas sagu. Hasil penelitian menunjukkan penambahan biomassa gamal (*Gliricidia sepium*) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar, serat kasar dan BETN, serta berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan lemak kasar, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan bahan kering dan abu. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah penambahan daun gamal hingga 45% pada proses fermentasi ampas sagu dapat meningkatkan kandungan protein kasar namun belum bisa meningkatkan kandungan bahan kering, abu dan BETN, mempertahankan kandungan lemak kasar dan menurunkan serat kasar silase ampas sagu. Perlakuan terbaik adalah fermentasi ampas sagu dengan campuran daun gamal 45% (P3) menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi yaitu 12,25%.

Kata kunci: ampas sagu, gamal, kandungan nutrisi, silase

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

NUTRITIONAL CONTENT OF SAGO MULTIPLE ADDITION WITH GLIRICIDIA BIOMASS (*Gliricidia sepium*)

Agung Pranata (11880113188)
Under the guidance of Dewi Febrina and Elfawati

ABSTRACT

*Utilization of sago waste as an alternative to forage for livestock is an alternative to providing limited forage in the dry season in the form of sago pulp silage. This study aims to determine the effect of using gamal leaves in the sago pulp silage process on the nutritional quality of silage and to determine the best level of gamal administration on the nutritional quality of sago pulp. The study was carried out experimentally using a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 5 replications, namely: P0 0% gamal leaves + 100% sago pulp; P1 15% gamal leaves + 100% sago pulp; P2 30% gamal leaves + 100% sago pulp; P3 45% gamal leaves + 100% sago pulp. The results showed that the addition of gamal biomass (*Gliricidia sepium*) was highly significant ($P < 0.01$) to the crude protein, crude fiber and Nitrogen Free Extrat content, and significantly different ($P < 0.05$) to the crude fat content, but had no significant effect ($P > 0.05$) on dry matter and ash content. The conclusion of the results of this study is that the addition of gamal leaves up to 45% in the process of brewing sago pulp can increase the crude protein content but cannot increase the content of dry matter, ash and BETN, The best treatment was roasting sago pulp with a mixture of 45% gamal leaves (P3) which produced the highest crude protein content, namely 12.25.*

Keywords: nutrient content, gliricidia, sago waste, silage

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	I
INTISAR	II
ABSTRACT	III
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR TABEL	VI
DAFTAR GAMBAR	VII
DAFTAR LAMPIRAN	VIII
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis	4
II. TINJUAN PUSTAKA	5
2.1. Ampas Sagu.....	5
2.2. Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	6
2.3. Molases.....	7
2.4. Silase	8
2.5. Kandungan Nutrisi	9
2.5.1. Bahan Kering	9
2.5.2. Protein Kasar.....	10
2.5.3. Serat Kasar	10
2.5.4. Lemak Kasar	10
2.5.5. Abu.....	11
2.5.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).....	11
III. MATERI DAN METODA	13
3.1. Waktu dan Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.2.1. Alat.....	13
3.2.2. Bahan.....	13
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Parameter yang Diukur.....	14

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.6.	Analisis Proksimat.....	15
3.6.1.	Penentuan Kandungan Bahan Kering	15
3.6.2.	Penentuan Kandungan Protein Kasar	16
3.6.3.	Penentuan Kandungan Serat Kasar.....	17
3.6.4.	Penentuan Kandungan Lemak Kasar	18
3.6.5.	Penentuan Kandungan Abu	19
3.6.6.	Penentuan Kandungan BETN	20
3.7.	Analisi Data.....	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1.	Kandungan Bahan Kering	22
4.2.	Kandungan Protein Kasar.....	23
4.3.	Kandungan Serat Kasar	24
4.4.	Kandungan Lemak Kasar	25
4.5.	Kandungan Abu.....	27
4.6.	Kandungan BETN	28
V.	PENUTUP.....	30
5.1.	Kesimpulan.....	30
5.2.	Saran	30
	DAFTAR PUSTAKA.....	31
	LAMPIRAN.....	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR TABEL

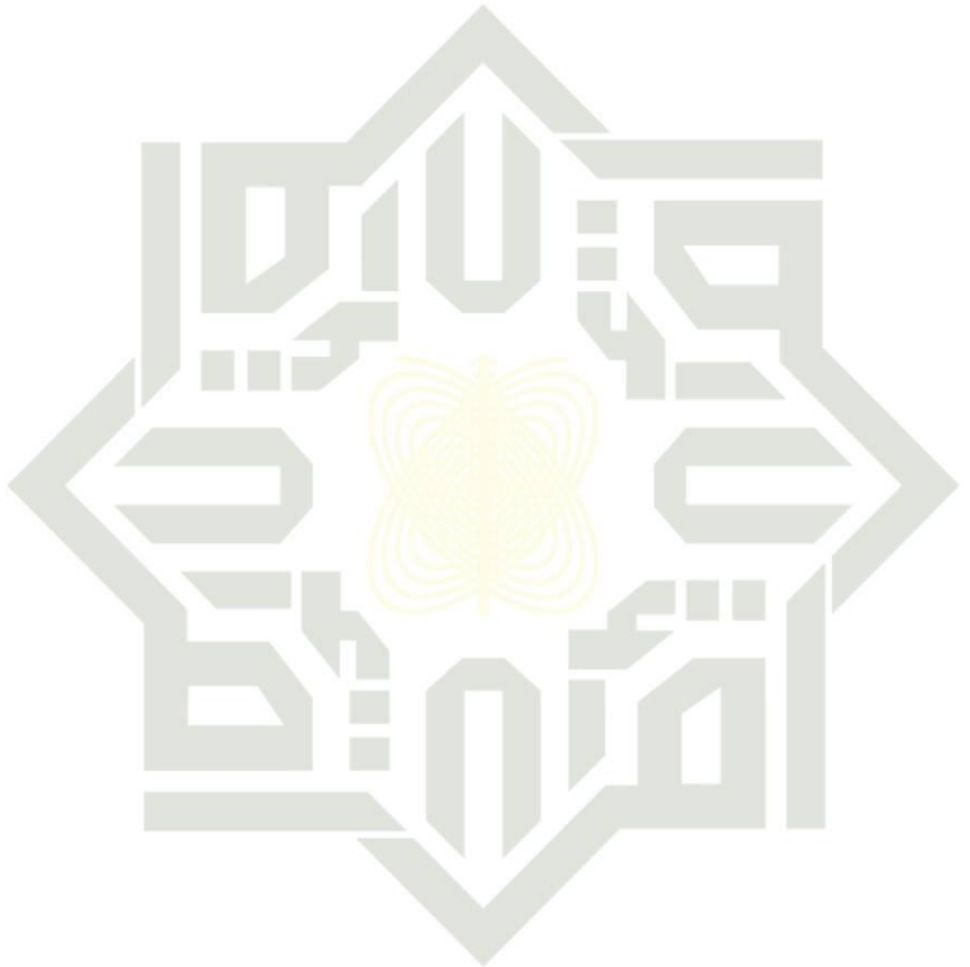
Tabel	Halaman
3. Analisis Ragam	21
4. Rataan Kandungan Bahan Kering Silase Ampas Sagu	22
4. Rataan Kandungan Protein Kasar Silase Ampas Sagu	23
4. Rataan Kandungan Serat Kasar Silase Ampas Sagu	24
4. Rataan Kandungan Lemak Kasar Silase Ampas Sagu	26
4. Rataan Kandungan Abu Silase Ampas Sagu	27
4. Rataan Kandungan BETN Silase Ampas Sagu	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pohon Sagu	5
2. Bagan Prosedur Penelitian	15



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.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Persentase Penambahan Air dan Daun Gamal pada Fermentasi Ampas Sagu.....	39
2. Analisis Statistik Kandungan Bahan Kering (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	40
3. Analisis Statistik Kandungan Protein Kasar (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	42
4. Analisis Statistik Kandungan Serat Kasar Silase (%) Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	45
5. Analisis Statistik Kandungan Lemak Kasar (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	47
6. Analisis Statistik Kadar Abu (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	49
7. Analisis Statistik Kandungan BETN (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	51
8. Data Analisis Proksimat Ampas Sagu Kering, Daun Gamal Kering dan Ampas Sagu Fermentasi Laboratorium Ilmu Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang	53
9. Dokumentasi Penelitian.....	54

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sagu (*Metroxylon* sp) merupakan tumbuhan yang hidup di daerah rawa berair tawar atau daerah bergambut dan di daerah sepanjang aliran sungai, sekitar sumber air atau di hutan-hutan rawa dengan kadar garam (salinitas) tidak terlalu tinggi (Baharuddin dan Taskirawati, 2009). Sagu tumbuh mendominasi wilayah Timur Indonesia, populasi sagu terbesar berada di Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, Riau, Sulawesi dan Kalimantan dengan total luas areal sagu di Indonesia mencapai 311.954 ha yang didominasi oleh Perkebunan Rakyat (PR) seluas 299.366 ha atau 95,96% dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) seluas 12.588 ha atau 4,04% dari total luas areal sagu Indonesia (Ditjen Perkebunan, 2019). Berdasarkan data Dinas Perkebunan Provinsi Riau (2018), total produksi sagu di Riau mencapai 364.233 ton. Rianza dkk. (2019) menyebutkan pada industri pengolahan sagu akan menghasilkan 18,5% tepung dan 81,5% ampas sagu, atau dengan rasio 1:6. Berdasarkan data di atas maka diasumsikan ampas sagu yang dihasilkan di Provinsi Riau mencapai 296.850 ton.

Menurut Bintaro dkk. (2010) sagu merupakan tanaman monokotil dari keluarga *Palmae* dan genus *Metroxylon*, secara umum digolongkan menjadi dua yaitu tanaman sagu yang berbunga atau berbuah sekali (*Hepaxanthic*) mengandung pati relatif lebih tinggi dan tanaman yang berbunga atau berbuah dua kali (*Pleonanthic*) dengan kandungan pati lebih rendah. Tanaman sagu memiliki potensi sebagai tanaman penghasil sumber karbohidrat tertinggi di antara tanaman penghasil sumber karbohidrat lainnya (Abbas, 2019). Tanaman sagu dengan kualitas unggul mampu menghasilkan pati kering 300-674 kg per pohon (Yamamoto, 2015).

Limbah sagu terdiri dari 3 jenis yaitu batang (*cortex*), air buangan dan ampas sagu (Louhenaspessy dkk., 2010). Pada kapasitas produksi sagu 190 kg tepung per jam dapat menghasilkan rendemen pati 25-30% dan limbah 70-75% (Louhenaspessy dkk., 2010). Limbah sagu padat berupa ampas merupakan limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif karena ketersediaannya yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal,

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.

umumnya ampas sagu hanya dibuang begitu saja sehingga berpotensi mencemari lingkungan (Nuraini, 2015).

Kandungan nutrisi ampas sagu sebelum diolah mengandung protein kasar 4,37%; serat kasar 30,14%; *Gross Energy* 4001 Kkal/kg (Rianza dkk., 2019), pati 58,14%; lemak kasar 0,11% dan kadar air 16,64% (Suebu *et al.*, 2020). Ampas sagu dapat diolah menjadi pakan ternak ruminansia untuk meningkatkan kualitas nutrisi, mengatasi pencemaran lingkungan dan mengatasi permasalahan kekurangan pakan selama musim kemarau.

Gamal adalah tanaman leguminosa yang dapat tumbuh dengan cepat di daerah kering (Mayasari *et al.*, 2012). Firsoni dan Ansori (2015) menyebutkan daun gamal memiliki kandungan protein kasar yang cukup tinggi yaitu 23,5% sehingga bisa digunakan untuk pakan ternak khususnya ruminansia. Gamal memiliki kandungan protein kasar 16,82-25,08%; serat kasar 8,61-24,57%; lemak kasar 2,19-12,29%; abu 6,67-10,15% dan TDN (*Total Digestible Nutrient*) 35,42-40,21% (Eniolorunda *et al.*, 2008). Mayasari *et al.* (2012) menyatakan tanaman gamal juga sangat potensial dikembangkan sebagai makanan ternak karena memiliki kelebihan seperti dapat tumbuh dengan cepat di daerah kering.

Pemanfaatan gamal sebagai bahan pakan tetap harus diperhatikan karena kelemahan tanaman ini yaitu memiliki palatabilitas yang rendah akibat baunya yang spesifik sehingga kurang disukai oleh ternak (Herawati dkk, 2017). Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk menghilangkan zat anti nutrisi tersebut yaitu dengan mengolahnya menjadi silase melalui fermentasi.

Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan (Hidayati 2011). Martaguri dkk. (2011) menyatakan fermentasi memiliki prinsip mengaktifkan pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan daya cerna dan menghasilkan aroma serta rasa lebih disukai oleh ternak. Proses fermentasi akan merubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan berbagai enzim dan mikroorganisme (Hidayati, 2011). Fermentasi hijauan pakan atau silase menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas ampas sagu.

Silase adalah salah satu metode pengawetan hijauan dalam bentuk segar. Silase dibuat dari hijauan segar yang difermentasi secara *anaerob* (kondisi

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.

fermentasi tanpa udara) dengan kondisi kadar air (40-70%) sehingga hasilnya bisa disimpan tanpa merusak nilai nutrisi. Salah satu bahan yang sering digunakan dalam pembuatan silase adalah molasses. Pada proses pembuatan silase, bahan tambahan sering digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan, atau mempertahankan kualitas dari silase tersebut (Raldi dkk. 2015). Penambahan molasses pada silase dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat, meningkatkan kualitas silase dan menghindari berkurangnya bahan kering pada silase (McDonald *et al.*, 2002).

Rendahnya kandungan protein yang terdapat pada ampas sagu yaitu 4,37% (Suebu *et al.*, 2020), membutuhkan penambahan bahan pakan sumber protein tinggi yang rendah kandungan serat kasarnya seperti leguminosa. Leguminosa yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber protein adalah gamal (*Gliricidia sepium*) dengan kandungan protein kasar 16,82%-25,08% (Eniolorunda *et al.*, 2008). Ndun dkk, (2015) menyatakan penambahan daun gamal dalam campuran silase rumput kume meningkatkan kualitas nutrisi silase. Ramadhan (2016) menyebutkan silase campuran rumput benggala dan daun gamal ditinjau dari kualitas nutrisi yang terbaik adalah silase pada perlakuan P3 (benggala 70% + gamal 30%) karena meningkatkan kandungan protein kasar dari 7,92% menjadi 10,80%. Berdasarkan uraian di atas penambahan leguminosa gamal dapat meningkatkan protein kasar pada bahan pakan yang berprotein kasar rendah. Belum ditemukan penelitian sebelumnya terkait penggunaan leguminosa gamal pada silase ampas sagu, maka dari itu penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “Kualitas Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Biomassa Gamal (*Gliricidia sepium*)”.

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan daun gamal pada proses silase ampas sagu terhadap kualitas nutrisi silase serta mengetahui level terbaik pemberian gamal pada kualitas nutrisi ampas sagu.

2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

1. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat mengenai kandungan nutrisi ampas sagu yang difermentasi dengan penambahan biomasa gamal pada level yang berbeda.
2. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat bahwa ampas sagu dapat dijadikan sebagai pakan alternatif berbentuk pakan fermentasi dengan penambahan biomasa gamal yang berbeda.
3. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat terkait pemberian level gamal pada silase ampas sagu untuk meningkatkan kandungan nutrisi.
4. Menjadi solusi dalam pengolahan limbah hasil perkebunan industri sagu yang ada di Kabupaten Kepulauan Meranti.

1.4. Hipotesis

Penambahan biomasa gamal 45% dalam fermentasi ampas sagu dapat meningkatkan kandungan nutrisi ampas sagu (meningkatkan kandungan protein kasar, abu, bahan kering, BETN serta mempertahankan kandungan lemak kasar dan menurunkan kandungan serat kasar).

II. TINJUAN PUSTAKA

2.1. Ampas Sagu

Tanaman sagu (*Metroxylon sp*) tumbuh di daerah rawa yang berair tawar atau di daerah yang bergambut dan di daerah sepanjang aliran sungai, sekitar sumber air atau di hutan-hutan rawa yang kadar garamnya tidak terlalu tinggi (Baharudin dan Taskirawati., 2009). Sagu tumbuh mendominasi wilayah Timur Indonesia, populasi sagu terbesar berada di Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, Riau, Sulawesi dan Kalimantan dengan total luas areal sagu di Indonesia mencapai 311.954 ha yang didominasi oleh Perkebunan Rakyat (PR) seluas 299.366 ha (Ditjen Perkebunan, 2019). Pohon sagu dapat dilihat pada Gambar 2.1. berikut



Gambar 2.1. Pohon Sagu

Sumber: Numberi (2018)

Pada proses produksi pati dari sagu akan dihasilkan tiga jenis limbah, yaitu limbah kulit batang sagu, ampas sagu (empulur berserat) dan air buangan (*waste water*) dimana terdapat 26% kulit batang sagu dan 14% ampas sagu dari bobot total satu batang sagu (Idral dkk., 2012). Perbandingan antara berat kulit dan empulur selama pertumbuhan sagu relatif sama (Alfon dan Bustaman, 2005). Droefer (2003) menyatakan pengolahan batang sagu menjadi pati akan menghasilkan 16-28% pati. dan sisanya 72% adalah hasil ikutan dari sagu berupa kulit batang dan ampas yang merupakan limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal dan dapat menimbulkan pencemaran (Syakir dkk., 2009).

Limbah sagu padat berupa ampas merupakan limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif karena ketersediaannya yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal, umumnya ampas sagu hanya dibuang begitu

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.

saja sehingga berpotensi mencemari lingkungan (Nuraini, 2015). Syakir dkk. (2009) menyatakan hasil ikutan ampas sagu berupa kulit, batang, dan ampas, apabila dibiarkan akan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan berupa bau dan peningkatan keasaman tanah ($\text{pH} < 4$) yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan kematian pada tanaman.

Ampas sagu (*Metroxylon* sp) dapat dimanfaatkan sebagai pakan dengan pengolahan terlebih dahulu, karena mengandung protein yang rendah dan serat kasar yang tinggi (Louhenapessy dkk., 2010). Berdasarkan hasil penelitian Hafizh (2016) maka direkomendasikan untuk melakukan fermentasi terhadap ampas sagu selama 14 hari. Ampas sagu sebelum diolah mengandung protein kasar 4,37%; serat kasar 30,14%; *Gross Energy* 4001 Kkal/kg (Rianza dkk., 2019) pati 58,14%; lemak kasar 0,11% dan kadar air 16,64% (Suebu *et al*, 2020).

2.2. Gamal (*Gliricidia sepium*)

Pada tahun 1600 an penyebaran tanaman gamal terbatas pada hutan musim kering gugur daun, gamal juga banyak tumbuh di dataran rendah yang tersebar di Meksiko, Amerika Tengah, Amerika Selatan bagian Utara, Asia dan diperkirakan masuk ke Indonesia pertama kali sekitar tahun 1900 (Elevitch and John, 2006). Gamal (*Gliricidia sepium*) adalah tanaman leguminosa yang dapat tumbuh dengan cepat di daerah kering, yang mempunyai ciri-ciri tanaman berbentuk pohon, warna batang putih kecoklatan serta perakaran kuat dan dalam (Ramadhan, 2016). Daun gamal berbentuk elips (oval), ujung daun lancip dan pangkalnya tumpul (bulat), susunan daun terletak berhadapan seperti daun lamtoro atau turi (Mayasari dkk, 2012). Bunga gamal muncul pada musim kemarau dan berbentuk kupu-kupu terkumpul pada ujung batang (Natalia dkk, 2009). Klasifikasi gamal menurut Elevitch dan John (2006) adalah kerajaan *Plantae*, divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Fabales*, family *Fabaceae*, upafamily *Faboideae*, genus *Gliricidia* dan spesies *Gliricidia sepium*.

Keunggulan tanaman gamal yaitu cara penanamannya mudah, memiliki daya adaptasi yang cukup baik dan masih tetap berproduksi baik meskipun musim kemarau sehingga dapat tersedia secara kontinyu dan memiliki kandungan protein yang tinggi (Herawati dkk., 2017). Menurut Tilman dkk. (2005) gamal merupakan

leguminosa berumur panjang, tanaman ini dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan dengan temperatur 20–30°C dengan ketinggian tempat 750–1200 m. Tanaman gamal sangat potensial dikembangkan sebagai makanan ternak karena memiliki kelebihan seperti dapat tumbuh dengan cepat di daerah kering (Mayasari *et al.*, 2012).

Gamal merupakan pakan sumber protein yang baik dengan kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan konsentrat dengan kandungan protein 17% (Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2009). Hijauan gamal mengandung protein kasar 20-30%; serat kasar 15%, dan pencernaan *in vitro* bahan kering 60-65% (Natalia *et al.*, 2009). Daun gamal memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein kasar untuk ternak kambing (Nurlaha *et al.* 2015).

Gamal memiliki zat antinutrisi (Sikone dan Bira, 2016). Daun, biji dan kulit batang gamal mengandung zat yang bersifat racun bagi manusia dan ternak, kecuali ruminansia (Yogi, 2018). Sebaiknya gamal diberikan bersama-sama dengan pemberian rumput (Wahiduddin, 2008).

Ramadhan (2016) melaporkan aroma khas daun gamal dapat dihilangkan dengan melayukan terlebih dahulu sebelum diberikan pada ternak. Perlakuan pelayuan daun gamal selama 24 jam memengaruhi kandungan air daun gamal dan menyebabkan kandungan bahan kering naik dari 18,6% menjadi 24,87% atau meningkat 33,7%, kandungan zat-zat makanan lainnya tidak mengalami perubahan (Ramadhan, 2016).

2.3. Molases

Menurut Hidayat dkk. (2006), molases merupakan hasil samping dari pembuatan gula tebu berupa cairan kental yang diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula dengan kandungan gula 50-60%. Menurut Yudith (2010), molases adalah cairan kental limbah pemurnian gula sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi. Molases mengandung banyak karbohidrat sebagai sumber energi dan mineral

Molases berfungsi sebagai bahan tambahan sumber karbohidrat mudah larut agar proses ensilase berlangsung dengan sempurna serta mempercepat

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.

pembentukan asam laktat yang berguna dalam proses fermentasi (Suhada *et al.*, 2013). Menurut Munier (2011) silase kulit jagung dan daun lamtoro dengan penambahan molases pada taraf 4% dapat menurunkan pH dan meningkatkan kandungan protein kasar.

2.4. Silase

Silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut ensilase dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (McDonald *et al.*, 2002). Silase merupakan pakan yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan kandungan kadar air yang tinggi (Krisna, 2017). Kualitas silase yang baik memiliki kandungan bahan kering 35%-40% dan cukup mengandung gula >2% bahan segar (Ohmomo *et al.*, 2002).

Tujuan pembuatan silase adalah sebagai salah satu alternatif untuk mengawetkan pakan segar sehingga nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan, sehingga pembuatannya tidak tergantung oleh waktu (Bolsen dan Sapienza, 1993). Kadar air yang tinggi menyebabkan pembusukan dan sering menyebabkan terbentuknya jamur. Kadar air yang rendah juga meningkatkan suhu silo dan meningkatkan resiko kebakaran (Heinritz, 2011).

Pada proses pembuatan silase terdapat tiga hal penting agar diperoleh 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 (Coblenzt, 2003). Penambahan sumber karbohidrat yang mudah dicerna seperti dedak halus dan ubi kayu dapat meningkatkan kualitas silase sehingga silase dapat berfungsi sebagai pengawet (Riswandi, 2014).

Silase dengan mutu baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan (Sadahiro *et al.*, 2004). Kualitas silase dicapai ketika asam laktat sebagai asam yang dominan diproduksi, menunjukkan fermentasi asam yang efisien ketika penurunan pH silase terjadi dengan cepat

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.

(Harahap, 2009). Semakin cepat fermentasi terjadi, semakin banyak nutrisi yang terkandung silase dapat dipertahankan (Schroeder, 2004).

2.5. Kandungan Nutrisi

Kandungan nutrisi dari bahan pakan merupakan faktor utama untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak (Rompizer, 2011). Bahan pakan mengandung zat nutrisi yang terdiri dari air, bahan kering, bahan organik, protein, karbohidrat lemak dan vitamin (Faharudin, 2014). Kualitas nutrisi bahan pakan menjadi salah satu faktor yang dapat digunakan untuk memilih bahan pakan karena pakan yang berkualitas akan berpengaruh terhadap produksi dan reproduksi ternak (Amalia dkk., 2000).

Kurnijasanti (2016) menyatakan penentuan kualitas nilai nutrisi suatu bahan pakan dapat menggunakan metode analisis proksimat. Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai nutrisi, serat, energi, dan aplikasinya terhadap nilai palatabilitas serta daya cerna (Amalia dkk., 2000). Kurnijasanti (2016) menjelaskan analisis proksimat adalah cara analisis kimia dari bahan pakan berdasarkan komposisi kimia dan kegunaannya.

2.5.1. Bahan Kering

Bahan kering perlu diukur karena pada bahan kering terdapat zat-zat makanan yang diperlukan tubuh baik untuk pertumbuhan maupun untuk reproduksi (Hanum dan Yusnari, 2011). Bahan kering dapat mengalami perubahan apabila terjadi dekomposisi substrat dan perubahan kadar air, selanjutnya kadar air dapat berubah akibat evaporasi, hidrolisis substrat atau produksi air metabolik (Gervais, 2008). Kebutuhan bahan kering didasarkan pada bobot ternak, bulan laktasi, tingkat produksi susu, dan lingkungan (NRC, 2001).

Konsumsi bahan kering menjadi tolak ukur dalam ketersediaan zat nutrisi pada tubuh ternak guna menunjang hidup pokok dan produksi ternak, karena pemberian yang didasarkan pada bahan kering yang tepat akan mengarah pada tercapainya tingkat efisiensi yang baik (Sutardi, 2009). Kebutuhan bahan kering didasarkan pada bobot ternak, bulan laktasi, tingkat produksi susu, dan lingkungan (NRC, 2001).

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.

2.5.2. Protein Kasar

Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, fosfor dan sulfur (Anggorodi, 2005). Protein kasar mengandung zat-zat makanan yang membangun dan memelihara protein jaringan dan organ tubuh, juga menyediakan energi bagi tubuh dan asam-asam amino (Hanum dan Yunasri, 2011). Protein memiliki peran dalam memperbaiki jaringan tubuh, metabolisme (deaminasi) untuk energi, sebagai enzim-enzim yang esensial bagi tubuh dan pertumbuhan jaringan baru (Anggorodi, 2005).

Protein kasar terdiri dari protein dan nitrogen bukan protein (NPN) (Cherney, 2000). Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein, enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot, pembentukan sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013). Ada tiga tahap analisis protein kasar yaitu destruksi, destilasi dan titrasi (Suparjo, 2010).

2.5.3. Serat Kasar

Serat kasar adalah zat-zat organik yang tidak dapat larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit (Marlina, 2001). Pada kondisi terkondensasi, serat kasar mempunyai peran penting sebagai sumber energi sehingga erat kaitannya dengan proporsi penyusun komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo, 2010).

Serat kasar perlu diamati karena pada serat kasar terkandung selulosa dan hemiselulosa yang dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh ternak (Hanum dan Yunasri, 2011) Menurut Cherney (2000) serat kasar terdiri dari lignin yang tidak larut di dalam alkali, sehingga serat berkaitan dengan nitrogen dan selulosa. Serat kasar merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak dapat dicerna, komponen serat kasar terdiri dari selulosa, lignin, pentosa dan komponen-komponen lainnya (Hilawati, 2016).

2.5.4. Lemak Kasar

Lemak kasar adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri dari unsur C, H dan O yang dapat larut dalam petroleum, benzene dan eter (Suprijatna dkk.,

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.

2008). Kandungan lemak kasar dalam suatu bahan pakan digunakan untuk menduga nilai energi yang terkandung dalam bahan baku pakan tersebut, kandungan lemak yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dalam pakan dapat memengaruhi kondisi ternak (Aulia, 2017).

Lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen serta zat-zat nutrien yang bersifat larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K yang diduga terhitung sebagai lemak kasar (Cherney, 2000). Penentuan lemak kasar dari suatu bahan didapatkan melalui proses ekstraksi dari *klorofil*, *xanthofil*, dan *karoten* (Khairul, 2009). Pada umumnya analisis lemak kasar dilakukan menggunakan bahan pelarut senyawa eter sehingga sering disebut juga sebagai *ether extract* (Cherney, 2000).

2.5.5. Abu

Abu adalah bahan anorganik hasil sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan yang dibakar atau dipanaskan pada suhu 500-600°C (Agustono dkk., 2011). Menurut Anggorodi (2005) kandungan abu adalah bahan organik, seperti sulfur dan fosfor dari protein dan beberapa bahan, seperti natrium, klorida, kalium, fosfor dan sulfur akan hilang selama pembakaran.

Menurut Sudarmadji dkk, (2007) tujuan analisis kadar abu adalah untuk mengetahui kandungan mineral yang ada pada bahan yang diuji (Sudarmadji dkk., 2007). Kandungan abu pada analisis proksimat sebagian besar terdiri dari silika sehingga tidak memberikan nutrisi yang begitu penting (Amrullah, 2003). Kandungan abu tidak sepenuhnya mewakili bahan anorganik pada makanan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif (Anggorodi, 2005). Menurut Cherney (2000), abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen. Amrullah (2003) menambahkan kadar abu yang terdapat pada hijauan umumnya dipengaruhi oleh umur tanaman.

2.5.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) adalah karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut dalam larutan asam dan basa serta memiliki daya cerna yang tinggi (Anggorodi, 2005).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

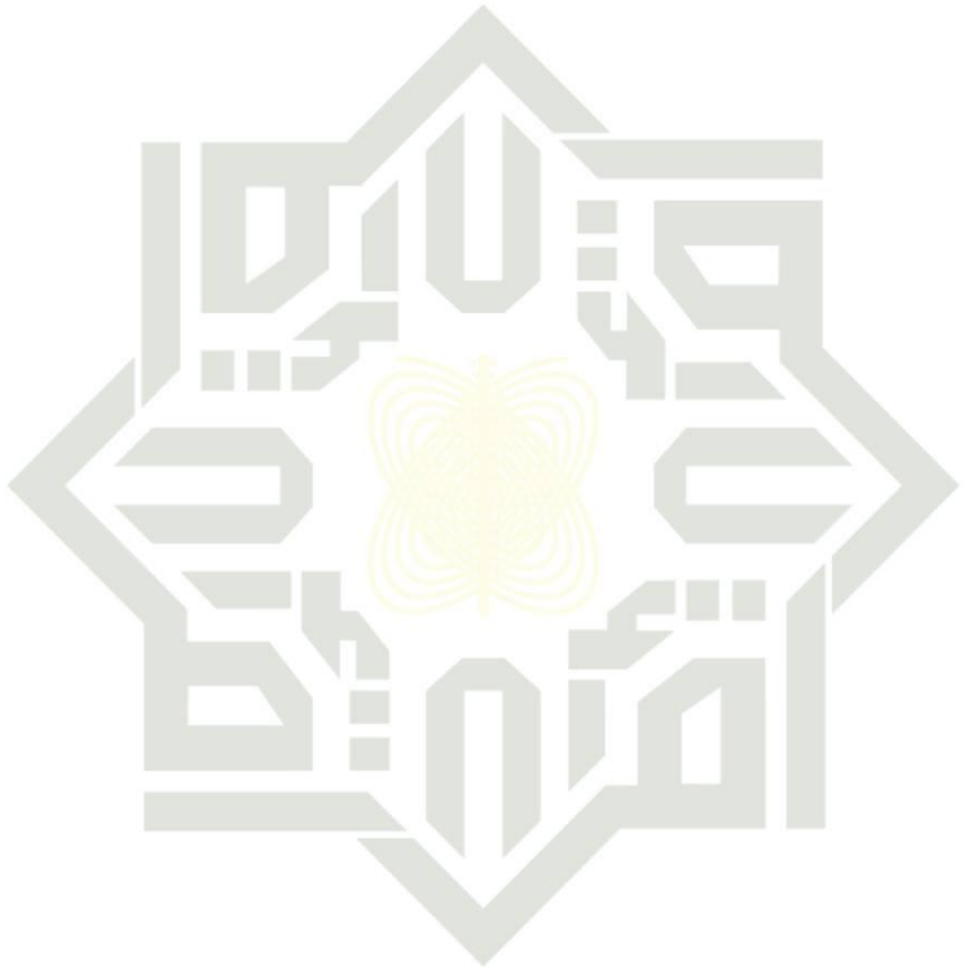
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kandungan energi yang tinggi menyebabkan BETN digolongkan ke dalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik (Amrullah, 2003).

Menurut Cherney (2000) BETN tersusun dari gula, asam organik, pektin, hemiselulosa dan lignin yang larut dalam alkali. Jumlah BETN suatu bahan pakan dapat dihitung dengan cara mengurangkan nilai 100% dengan jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar (Sutardi, 2009).

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.

III. MATERI DAN METODA

3.1. Waktu dan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022. Pembuatan silase ampas sagu dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Analisis kandungan nutrisi dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan silase adalah parang (pisau) untuk mencacah daun gamal, kantong plastik, tali, timbangan, baskom dan alat tulis. Alat untuk analisis proksimat adalah pemanas, *kjeltec*, *soxtec*, *fibertec*, gelas piala 300 mL, pipet gondok, kertas saring, tanur listrik, *tang crucible*, *destilasi* dan *erlenmeyer*.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa ampas sagu yang diperoleh dari Desa Bagan Melibur, Kecamatan Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti, daun gamal yang diambil dari Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar dan molasses sebagai aditif. Bahan untuk analisis proksimat adalah *aquadest*, HCl, K_2SO_4 , $MgSO_4$, NaOH, H_3BO_4 , Eter, Benzena, CCl_4 dan pelarut.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu level daun gamal (DG) dengan 5 ulangan. Perlakuan adalah persentase daun gamal sebagai berikut :

$$P0 = 100\% \text{ ampas sagu (AS) + 0\% DG}$$

$$P1 = 100\% \text{ AS + 15\% DG}$$

$$P2 = 100\% \text{ AS + 30\% DG}$$

$$P3 = 100\% \text{ AS + 45\% DG}$$

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.

Merujuk pada penelitian Ramadhan (2016) penambahan 30% daun gamal di dalam 70% rumput benggala merupakan perlakuan terbaik pada pembuatan silase campuran rumput benggala dan daun gamal ditinjau dari kualitas nutrisi (protein kasar, kalsium, dan fosfor). Oleh karena itu, penulis menggunakan perlakuan penambahan gamal pada fermentasi ampas sagu ini dengan meningkatkan level penambahan daun gamal menjadi 45%.

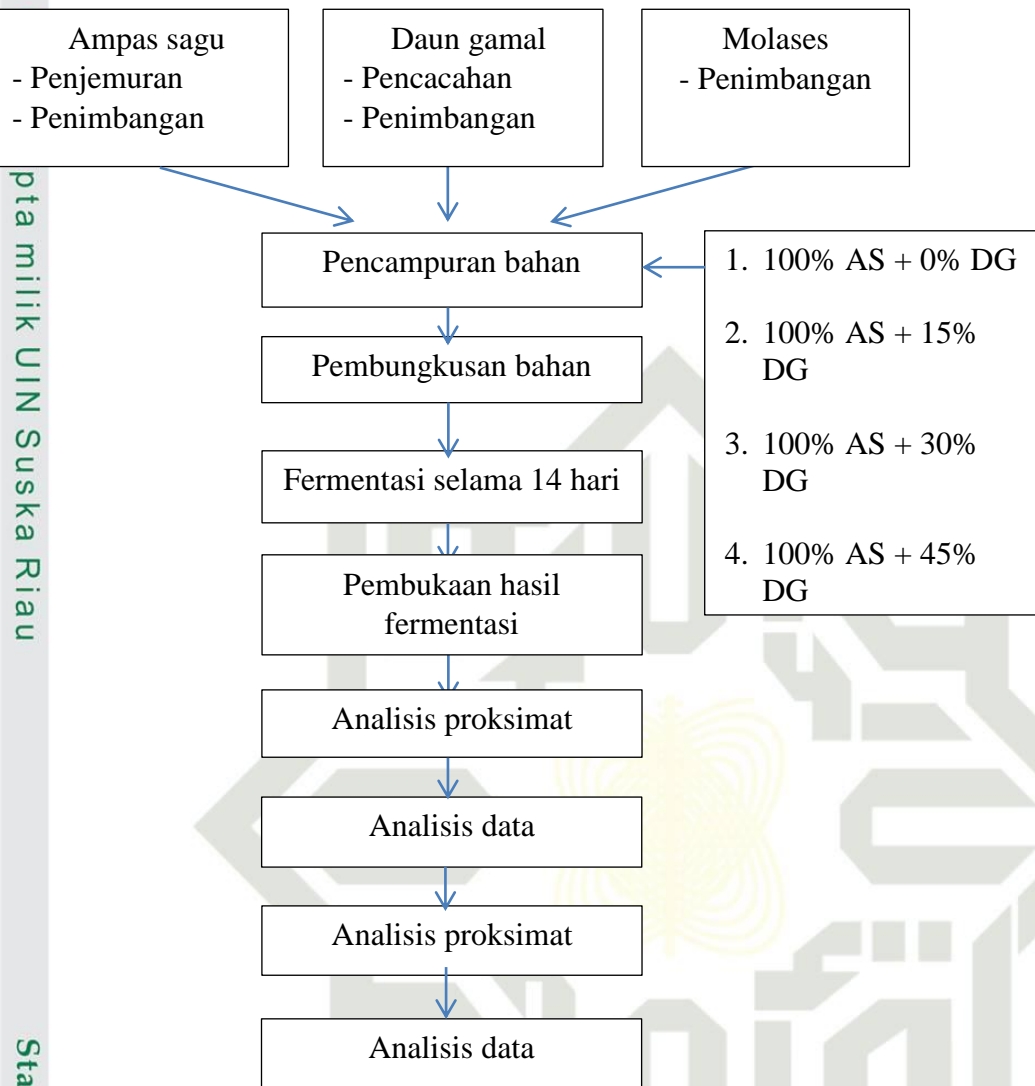
3.4. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian yaitu kualitas nutrisi silase ampas sagu dengan penambahan biomasa gamal (*Gliricidia sepium*) meliputi kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, abu, dan BETN.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan menurut tahapan sebagai berikut:

1. Ampas sagu yang akan dijadikan sampel bahan penelitian sebelum difermentasi, terlebih dahulu dilakukan pengurangan kadar air dengan cara dijemur di bawah sinar matahari sehingga diperoleh kadar air sekitar 81%.
2. Daun gamal diambil dari batang kemudian dicacah menggunakan parang.
3. Molases dihitung dan disiapkan sesuai perlakuan yaitu sebanyak 5% dari berat ampas sagu.
4. Ampas sagu yang telah dikeringkan, daun gamal yang sudah dicacah dan molases dicampur sesuai perlakuan.
5. Bahan yang sudah dicampur homogen dimasukkan ke dalam silo, lalu dipadatkan sehingga mencapai keadaan anaerob, kemudian silo ditutup rapat, selanjutnya diberi kode sesuai perlakuan.
6. Selanjutnya dilakukan fermentasi selama 14 hari.
7. Setelah proses fermentasi berlangsung selama 14 hari, sampel kemudian dibuka dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah sampel kering, sampel dianalisis kandungan nutrisinya. Bagan prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

3.6. Analisis Proksimat (AOAC, 2005)

3.6.1. Penentuan Kandungan Bahan Kering (AOAC, 2005)

Analisis kandungan bahan kering bisa dilihat sebagai berikut:

1. Cawan porselin yang bersih dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur 105° selama 1 jam.
2. Cawan porselin didinginkan di dalam eksikator lebih kurang 15 menit.
3. Cawan porselin ditimbang dengan timbangan analitik (A).
4. Sampel dimasukkan sebanyak 0,5-1 g (B) ke dalam cawan porselin.
5. Cawan porselin yang sudah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 8 jam.

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.

Sampel dan cawan porselin didinginkan dalam eksikator selama 15 menit lalu timbang dengan timbangan analitik (C).

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kandungan Air (KA)} = \frac{C-(B+C)}{A} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Bahan Kering (BK)} = 100\% - \% \text{ KA}$$

Keterangan :

A = Bobot sampel awal (g)

B = Bobot cawan + sampel (g)

C = Bobot cawan (g)

3.6.2. Penentuan Kandungan Protein Kasar (AOAC, 2005)

Analisis kandungan protein kasar bisa dilihat sebagai berikut :

A. Destruksi

Prosedur kerja destruksi dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

1. Labu kjeldahl yang bersih dan kering disiapkan.
2. Sampel timbang sebanyak 1 g, berat sampel dicatat (G) dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl.
3. Selenium ditambahkan lebih kurang 1 g atau 1 sendok spatula, lalu ditambahkan H₂SO₄ sebanyak 25 ml.
4. Labu kjeldahl digoyang-goyangkan agar sampel dan larutan tercampur sempurna, Kemudian dibakar di atas kompor lebih kurang 300°C sampai berwarna bening.
5. Labu kjeldahl diangkat dan didinginkan lalu diencerkan dengan menggunakan aquades hingga 250 mL.

B. Destilasi

Prosedur kerja destilasi dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

1. Aquades dimasukkan sebanyak 150 mL ke dalam labu destilasi ukuran 500 ml lalu labu hubungkan dengan pendingin.
2. Sampel 25 mL dan NaOH 35% 20 mL dimasukkan ke dalam labu destilasi, lalu dimasukkan 10 mL asam borak ke dalam erlenmeyer 100 ml.
3. Lampu spiritus dipadamkan dan labu destilasi dilepaskan dari pendingin.

4. Aquades disemprotkan ke pendingin lurus dan ke ujung selang pada erlenmeyer penampung.
5. Erlenmeyer penampung yang telah berisi sampel 100 ml diambil, kemudian dilakukan titrasi dengan menggunakan H_2SO_4 0,1 N sampai berubah warna sedikit merah atau pink muda.
6. Volume yang terpakai dibaca dan dicatat (H) lalu dibandingkan dengan blanko (I).

Kandungan protein kasar (PK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$PK = \frac{(H-I) \times 0,1 \times 0,014 \times 6,25 \times 10}{G} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Volume NaOH yang terpakai saat titrasi

I = Jumlah NaOH peniteran blanko

G = Berat sampel (g)

3.6.3. Penentuan Kandungan Serat Kasar (AOAC, 2005)

Analisis kandungan serat kasar bahan bisa dilihat sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 g dengan menggunakan alumunium foil dan dicatat beratnya (J).
2. Sampel dimasukkan ke dalam gelas piala 500 ml dan ditambahkan H_2SO_4 0,3 N sebanyak 100 mL.
3. Gelas piala yang berisi sampel digoyang-goyangkan agar tercampur, lalu dipanaskan dan dididihkan selama 30 menit.
4. Sampel didinginkan dan dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring *whatman* 41 dan vakum.
5. Sampel dibilas menggunakan aquades panas lebih kurang 300 mL.
6. Kemudian sampel dipindahkan ke gelas piala dan residu pada kertas saring dibersihkan dengan menggunakan NaOH 0,3 N lebih kurang 100 mL lalu dipanaskan dan dididihkan lagi selama 30 menit.

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.

7. Kertas saring *whatman* 41 dipanaskan di dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C kemudian didinginkan di dalam eksikator, kertas saring ditimbang dan diberi kode (L).
8. Sampel disaring dengan kertas *whatman* 41 yang sudah diketahui beratnya lalu dibilas dengan menggunakan aquades panas lebih kurang 300 mL dan tambahkan *acetone* 25 mL.
9. Kertas saring dan residu dilipat dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya.
10. Kemudian kertas saring dan residu dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam dan didinginkan di dalam eksikator selama lebih kurang 15 menit.
11. Kertas saring ditimbang (M) lalu dimasukkan ke dalam tanur selama 4 jam pada suhu 600°C.
12. Tanur dimatikan dan sampel dibiarkan didalamnya lebih kurang 4 jam.
13. Kemudian sampel didinginkan di dalam eksikator lalu ditimbang (N). Kandungan serat kasar (SK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SK = \frac{M - N - L}{J} \times 100\%$$

Keterangan :

M = Berat cawan + kertas (g)

N = Berat cawan + abu (g)

L = Berat kertas saring + hasil saringan (g)

J = Berat sampel (g)

3.3.4. Penentuan Kandungan Lemak Kasar (AOAC, 2005)

Analisis kandungan lemak kasar bisa dilihat sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 - 2 g (X), lalu sampel dibungkus dengan kertas saring bebas lemak, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam, ditimbang selagi panas (Y).
2. Tabung ekstraktor *soxhlet* diisi dengan pelarut seperti hexana lalu sampel dimasukkan ke dalam tabung *soxhlet*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3. Pendingin gondok dialirkan dan ekstraktor *soxhlet* dipanaskan selama 16 jam.
4. Setelah 16 jam, sampel dikeluarkan dari *soxhlet* lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105° C selama 5 jam.
5. Kemudian dilakukan penimbangan selagi panas (Z).
Kandungan lemak kasar (LK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LK = \frac{Y-Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

- Y = Berat sampel + kertas saring sebelum diekstraksi
 Z = Berat sampel + kertas saring setelah diekstraksi
 X = Berat sampel (g)

3.6.5. Penentuan Kandungan Abu (AOAC, 2005)

Analisis kandungan kadar abu bisa dilihat sebagai berikut:

1. Cawan porselin yang sudah dibersihkan dan dikeringkan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105° C selama 1 jam.
2. Kemudian cawan porselin dinginkan di dalam eksikator lebih kurang 15 menit lalu ditimbang dan dicatat (D).
3. Sampel dimasukkan sebanyak 3-4 g ke dalam cawan porselin dan dicatat beratnya (E).
4. Sampel dan cawan porselin dipijarkan di atas pembakar lampu spiritus hingga tidak berasap.
5. Cawan porselin dibakar di dalam tanur dengan suhu 600° C atau pada angka 3 selama 4–5 jam.
6. Cawan porselin dibiarkan 4–5 jam agar suhu turun hingga menjadi 100° C.
7. Kemudian dipindahkan ke dalam oven dengan suhu 105° C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam eksikator lebih kurang 15 menit dan dilakukan penimbangan cawan porselin (F).
Kandungan abu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kandungan abu} = \frac{F-D}{E} \times 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Keterangan :

F = Berat cawan porselin + abu

D = Berat cawan porselin

E = Berat sampel

3.6.6. Penentuan Kandungan BETN (AOAC, 2005)

Penentuan kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dilakukan dengan cara mengurangkan angka 100% dengan presentase kadar air, protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan abu.

Perhitungan BETN dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{BETN} = 100\% - (\% \text{Kadar air} + \% \text{PK} + \% \text{SK} + \% \text{LK} + \% \text{Abu})$$

3.7. Analisi Data

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah menggunakan analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

Y_{ij} : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ : rata-rata umum

α_i : pengaruh perlakuan ke - i

ϵ_{ij} : pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

i : 1, 2, 3, 4 (perlakuan)

j : 1, 2, 3, 4, 5 (ulangan)

Tabel sidik ragam menurut rancangan acak lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.1. Jika perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata terhadap parameter yang diukur, maka untuk melihat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Tabel 3. 1. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(Y_{..})^2}{r.t}$$

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

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y^2}{R} - \text{FK}$$

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

$$\text{Kuadrat Total Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

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

$$\text{Fhitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

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 dapat disimpulkan :

Penambahan level daun gamal hingga 45% pada proses fermentasi ampas sagu dapat meningkatkan kandungan protein kasar namun belum bisa meningkatkan kandungan bahan kering, abu dan BETN, mempertahankan kandungan lemak kasar dan menurunkan serat kasar silase ampas sagu.

Perlakuan terbaik adalah fermentasi ampas sagu dengan penambahan 45% biomasa gamal (P3) yang menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi yaitu 12,25%.

5.2. Saran

Perlu ada penambahan inokulum seperti *Aspergillus niger* dan *Effective microorganism* (EM4) pada proses ensilase ampas sagu untuk menurunkan kandungan serat kasar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B. 2019. *Potensi dan Pemanfaatan Sumberdaya Sagu menuju Kemandirian dan Ketahanan Pangan*. Program Pascasarjana UNIPA. Manokwari.
- Agustono, H., Setyono, M. Lamid, T. Nurhayati, A.A. Arief dan W.P. Lokapinasari. 2011. *Petunjuk Praktikum Nutrisi Ikan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Affons, J.B dan S. Bustaman. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Sagu di Maluku. *Laporan Penelitian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku. Ambon.
- Amalia, L.L., Aboenawan, L.E. Budiarti, N. Ramli, M. Ridla dan A.L. Darobin. 2000. *Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amrullah, F.A., Liman dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4) : 221-227.
- Amrullah, I.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, R. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- AOAC. 1995. *Official Method of Analysis of AOAC International 18th ed.* AOAC International Gatherburg, MD. USA. ISBN.13:978-0935584752.
- Ata, I.W.M., I.G.L.O. Cakra dan A.A.A.S. Trisnadewi. 2020. Kualitas Kimia Silase Jerami Padi yang Disuplementasi Daun Gamal dan Kaliandra. *Jurnal Peternakan Tropika*. 8(3) : 516-529.
- Alia, F. 2017. Pengaruh Umur Pemetongan terhadap Kadar Air, Abu dan Lemak Kasar *Indigofera zollingeriana*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Bachruddin, Z. 2014. *Teknologi Fermentasi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bharuddin dan I. Taskirawati. 2009. *Hasil Hutan Bukan Kayu*. Buku Ajar. Fakultas Kehutanan. Universitas Hassanudin Makassar.
- Brokah, Y., A. Ali dan E. Erwan 2018. Nutrisi Silase Pelepah Kelapa Sawit yang Ditambah Biomassa *Indigofera* (*Indigofera zollingeriana*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 20(2) : 59-68.

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.

- Bintaro, M.H., M. Purwanto dan S. Amarillis 2010. *Sagu di Lahan Gambut*. IPB Press. Bogor.
- Bolsen, K.K dan Sapienza 1993. *Silage Technology: Cultivation, Manufacturing and Giving to Livestock*. Pione Seed. Kansas.
- Cherney, D.J.R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Dalam D.I. Given, I. Owen, R.F.E. Axford and, H.M. Omed. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI Publishing, Wollingford : 281-300.
- Coblentz, W. 2003. *Principle of Silage Making*. <http://www.uaex.edu> (Diakses 02 Januari 2022).
- Daning, D.R.A dan B. Foekh. 2018. Evaluasi Produksi dan Kualitas Nutrisi pada Bagian Daun dan Kulit Kayu *Calliandra callotyrus* dan *Gliricidia sepium*. *Jurnal Sains Peternakan*. 16(1) : 7-11.
- Dewi, O., N.N. Suryani dan I.M. Mudita. 2020. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik secara In-Vitro dari Silase Kombinasi Batang Pisang dengan Kembang Telang (*Clitoria ternatea*). *E - Jurnal Peternakan Tropika*.8(1) : 60-73.
- Dinata, F. 2020. Kualitas Nutrisi dan Palatabilitas Leguminosa Molases Blok Berbahan Pengisi Ampas Sagu, Onggok dan Dedak Padi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2018. Rencana Strategis 2020-2024. Pemerintah Provinsi Riau.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. *Statistik Perkebunan Indonesia Sagu Tahun 2018-2020*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Dioefrie, M.H.B. 2003. Pemberdayaan Tanaman Sagu sebagai Penghasil Bahan Pangan Alternatif dan Bahan Baku Agrodustri Potensial dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Elevitch, C.R and K. John. 2006. *Gliricidia sepium (Gliricidia) Fabaceae (legume family) Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. www.traditionaltree.org. (Diakses 2 Februari 2020).
- Faharuddin. 2014. Analisis Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Silase Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum L.*) yang Difermentasi dengan Urea, Molases dan Kalsium Karbonat. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.



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.

- Firsoni dan D. Ansori. 2015. Manfaat Urea Molasses Multinutrien Blok (UMMB) yang Mengandung Tepung Daun Gliricidia (*Gliricidia sepium*) secara In-vitro. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi A Scientific Journal for The Applications of Isotopes and Radiation*. 11(2) : 161-170.
- Gervais, P. 2008. *Water Relations in Solid State Fermentation*. In : Pandey, A, C. R. Soccol, C. Larroche, Editor. Current Developments in Solid State Fermentation. Asiatech Publisher Inc. New Delhi.
- Gumarso, A. 2015. Kandungan Nutrisi Silase Campuran Ampas Sagu, Kulit Buah Kopi dan Jagung sebagai Pakan Alternatif. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hafizh, T. 2016. Evaluasi Kualitas Nutrisi *Complete Feed* Fermentasi Berbahan Dasar Ampas Sagu dengan Lama Pemeraman yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh.
- Hanum, Z dan Y. Usman. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi dengan Penambahan Isi Rumen. *Agripet*. 11(1) : 39-44.
- Harahap, A.E. 2009. Kajian Daya Hambat dan Daya simpan Bakteri Asam Laktat Silase Ransum Komplit dengan dan Tanpa Kapsulasi. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haridsyah. 2022. Kandungan Nutrisi Ampas Sagu yang Difermentasi dengan Cairan Rumen Sapi dengan Level Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hasni. 2009. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase dari Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*, *Schumacher & Thonn*) yang Diberi Pupuk Organik pada Berbagai Umur Pemetongan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Heinritz, S. 2011. Ensiling Suitability of High Protein Tropical Forages and Their Nutritional Value for Feeding Pigs. *Diploma Thesis*. University of Hohen Heim. Stuttgart.
- Herawati, E dan M. Royani. 2017. Kualitas Silase Daun Gamal dengan Penambahan Molases sebagai Zat Aditif. *Journal of Asian Studies*. 7(2):29-32.
- Hidayat, N., M.C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 121-125.
- Hidayati, S.G. 2011. Pengolahan Ampas Kelapa dengan Mikroba Lokal sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas Alternatif di Sumatera Barat. *Jurnal Embrio*. 4(1):26-36.

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.

- Idris, D.D., M. Salim dan Mardiah. 2012. Pembuatan Bietanol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisis Asam dan Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Kimia Unand*. 1(2) : 34-39.
- Jamaluddin, D., N. Nurhaeda dan R. Rasbawati. 2018. Analisis Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Pakan Komplek Berbahan Dasar Kombinasi Jerami Padi dan Daun Lamtoro sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Bionature*. 19(2) : 105-111.
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan 2009. *Keunggulan Gamal sebagai Pakan Ternak*. Balai Pembibitan Ternak Unggul Dwiguna dan Ayam Sembawa. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Sembawa. Palembang.
- Khairul. 2009. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Krisna, B. 2017. Kualitas dan Palatabilitas Silase Daun Karet (*Hevea brassiliensis*) pada Ternak Kambing Peranakan Etawa. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Kurnijasanti, R. 2016. Hasil Analisis Proksimat dari Kulit Kacang yang Difermentasi dengan Probiotik BioMC4. *Agroveteriner*. 5(1) : 28-33.
- Louhenapessy, J.E., M. Luhukay, S. Talakua, H. Salampessy dan J. Riry. 2010. *Sagu Harapan dan Tantangan*. Bumi Aksara. Jakarta. 288 hal.
- Ma'rufah, I. 2016. Kandungan Nutrisi Urea Molases Blok (UMB) dengan Bahan Pengisi Ampas Sagu sebagai Substitusi Dedak Padi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Marelina, N dan S. Askar. 2001. Nilai Gizi Eceng Gondok dan Pemanfaatan sebagai Pakan Ternak Non Ruminansia. *Temu Teknis Fungsional Non Penelitian*. Bogor. 58-62.
- Martaguri, I., Mirnawati dan H. Muis. 2011. Peningkatan Kualitas Ampas Sagu melalui Fermentasi sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Peternakan*. 8(1) : 38-43.
- Mayasari, D., E.D. Purbajanti dan Sutarno. 2012. Kualitas Hijauan Gamal (*Gliricidia sepium*) yang Diberi Pupuk Organik Cair (POC) dengan Dosis Berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 1(2) : 294.
- McDonald. P., A.R. Henderson and S.J.E. Herson. 2002. *The Biochemistry of Silage. Second Edition*, Marlow. Chalcombe.

- Mudhita, I.K., P. Asih, D.H. Bambang. 2022. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Paku Resam (*Gleichenia linearis*) secara In Vitro yang Difermentasi dengan Molases dan Starbio. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 4(2) : 180-189.
- Mugiawati, R.E., Suwarno dan N. Hidayat. 2013. Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah pada Hari ke-21 dengan Penambahan Jenis Additif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 : 201-207.
- Munier, F.F. 2011. Evaluasi Karakteristik Silase Campuran Kulit Jagung dan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) tanpa dan dengan Tetes. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. UGM. Yogyakarta.
- Natalia, H., D. Nista dan S. Hindrawati. 2009. *Keunggulan Gamal sebagai Pakan Ternak*. BPTU Sembawa. Palembang.
- Ngun, A.N., M.A. Hilakore dan L.S. Enawati. 2015. Kualitas Silase Campuran Rumput Kume (*Sorghum plumosum* Var. *Timorensis*) dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dengan Rasio Berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 2(1) : 83-87.
- NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 8th Edition. National Academic of Science. Washington D. C.
- Numberi, J.J. 2018. Karakterisasi Ampas Sagu sebagai Bahan Bakar Bioetanol untuk Kebutuhan Energi Rumah Tangga di Provinsi Papua. *Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI XII)*. Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih. Jayapura.
- Siraini. 2015. *Limbah Sagu Fermentasi sebagai Pakan Alternatif Unggas*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang. 1 hal.
- Nurhayu, A., D. Pasambe dan M. Sariubang. 2010. Kajian Pemanfaatan Pakan Lokal dan Urea Molases Blok (UMB) untuk Penggemukan Sapi Potong di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan. *Prosiding Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Selatan. Makasar.
- Nurlaha., L. Abdulah dan D. Diapari. 2015. Kecukupan Asupan Nutrien Asal Hijauan Pakan Kambing PE di Desa Totallang Kolaka Utara. Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 2(1) : 18-25.
- Omomo, S., O. Tanaka., H.K. Kitamoto and Y. Cai. 2002. Silage and Microbial Performance, Old Story but New Problems, *JARQ*. 36 (2) : 59-.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Pujiningsih, I.R. 2005. *Teknologi Fermentasi dan Peningkatan Kualitas Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro.
- Purwaningsih, I. 2015. Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentus* terhadap Kualitas Silase Rumput Kalanjana (*Brachiaria mutica* (Forssk). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Raldi, M.K., Rustandi, Y.R.L. Tulung dan S.S. Malalantang. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Zootek*. 35(1) : 21-29.
- Ramadhan. I. 2016. Pengaruh Level Campuran Rumput Benggala (*Panicum maximum*) dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Kandungan Protein Kasar, Kalsium, dan Fosfor pada Silase Hijauan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rianza, R., D. Rusmana dan W. Tanwiriah. 2019. Penggunaan Ampas Sagu Fermentasi sebagai Pakan Ayam Kampung Super Fase Starter. *Jurnal Ilmu Ternak*. 19(1) : 36-44.
- Riswandi. 2014. Kualitas Silase Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Penambahan Dedak Halus dan Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 3(1) : 1-6.
- Rompizer. 2011. Kandungan Nutrisi Jerami Jagung yang Difermentasi dengan Feses Kambing pada Level Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Sabikhin, M. 2021. Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambah Biomassa Indigofera (*Indigofera zollingeriana*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Sadharo, O., O. Masaharu, P. Pimpaporn, N. Sunee, K. Damrussiri and H. Supanit. 2004. Effect of a Commercial in Oculant the Fermentation Quality of ABP Silage in Thailand. *JARQ*. 38(2) : 125-128.
- 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 : 25-30.
- Sangadji, I. 2019. Kualitas Nutrisi Ampas Sagu Hasil Fermentasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Waktu Panen yang Berbeda. *Agrinimal*. 7(2) : 69-76.

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.

- Santi, R. 2012. Komposisi Kimia dan Profil Polisakarida Rumput Laut Hijau. *Jurnal Aquatika*. 3(2) : 105-114.
- Schroeder, J.W. 2004. *Silage Fermentation and Preservation. Extension Dairy Specialist*. AS-1254. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/dairy/as1254w.htm> [diakses 23 Januari 2022].
- Setyowati, W.T dan F.C. Nisa. 2014. Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung: Tepung Terigu dan Penambahan Baking Powder). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3) : 224-231.
- Sikone, H dan G.F. Bira. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Biji Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai Pengganti Bungkil Kedelai dalam Ransum terhadap Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Anak Babi Lepas Sapih. *Journal of Animal Science*. 1(4) : 41-57.
- Suadnyana, I.M., I.G.L.O. Cakra dan I.W. Wirawna. 2019. Kualitas Fisik dan Kimia Silase Jerami Padi yang Dibuat dengan Penambahan Cairan Rumen Sapi Bali. *Peternakan Tropika*. 7(2) : 661– 675.
- Sudarmadji, S dan B. Haryono. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sumatri, A. 2013. *Metode Penelitian Kesehatan*. Kencana Prenada Group. Jakarta.
- Suebu, Y., R.H.R. Tanjung dan Suharno. 2020. Fermentasi Ampas Sagu sebagai Pakan Alternatif untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bobot Ayam Kampung. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 5(1) : 1-7.
- Shada, A.T., L.K. Nuswantara, E. Pangestu, F. Wahyono and J. Achmadi. 2016. Effect of Synchronization of Carbohydrate and Protein Supply in the Sugarcane Bagasse Diet on Microbial Protein Synthesis in Sheep. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 4(1) : 135-144.
- Suparjo. 2010. *Diktat Laboratorium Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Sprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. UNESA Press. Surabaya.
- Supriatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutardi, T. 2009. *Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stowo, I., T. Adelina dan D. Febrina. 2016. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dan Level yang Berbeda sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*. 13(2) : 41-47.

- Syagir, M., M.H. Bintaro dan H. Agusta. 2009. Pengaruh Pemberian Ampas Sagu dan Kompos terhadap Produktivitas Lada Perdu. *Jurnal Littri*. 15(4) : 168-173.
- Triawati. 2016. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S.P. Kusumo dan S. Lebdoesoekodjo. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vahiduddin, M. 2008. *Ilmu Pakan Ternak* [http:// wah 1d. wordpress. com/ category/ ilmu-pakan](http://wah1d.wordpress.com/category/ilmu-pakan) (diakses 21 Januari 2022).
- Wibowo, A.H. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrien Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Fisik. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Yamamoto. Y. 2015. Matter Production as a Basis of Starch Production in Sago Palm (*Metroxylon sagu* Rottb.). *Proceedings of the 12th International Sago Symposium*. *IJSTAS*. 2(1) : 97-104.
- Yogi, P. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) sebagai Biofungisida terhadap Cendawan Patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* Penyebab Penyakit pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) secara In-Vitro. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Medan Area Medan.
- Yudith, T.A. 2010. Pemanfaatan Pelepah Sawit dan Hasil Ikutan Industri Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Simmental Fase Pertumbuhan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Zaki, M. 2021. Kualitas Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon Sp.*) yang Difermentasi dengan Level *Aspergillus niger* dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Lampiran 1. Persentase Penambahan Air dan Daun Gamal pada

Fermentasi Ampas Sagu

1. Persentase Penambahan Air

Bahan kering sampel 81% (Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Teknologi

Pakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2022)

Berarti dalam 1 kg silase = 810 g BK

Sampel 100%

Kadar air = Jumlah sampel – Kadar Bahan Kering

$$= 100\% - 81\%$$

$$= 19\%$$

Kadar air yang diinginkan dalam fermentasi = 70%

Persentase air yang ditambahkan adalah $70\% - 19\% = 51\%$

$$\text{Jadi } 810 \times 51\% = 413,1 \text{ mL} + 10\% = 423,1 \text{ mL} = \pm 423 \text{ mL}$$

Jadi jumlah air yang ditambahkan adalah 423 mL untuk 1 kg bahan

2. Penambahan daun gamal

$$\text{Perlakuan 1 daun gamal } 0\% \text{ BK} = 0\% \times 810 \text{ g} = 0 \text{ gr}$$

$$\text{Perlakuan 2 daun gamal } 15\% \text{ BK} = 15\% \times 810 \text{ g} = 121,5 \text{ g} = \pm 121 \text{ gr}$$

$$\text{Perlakuan 3 daun gamal } 30\% \text{ BK} = 30\% \times 810 \text{ g} = 243 \text{ g} = \pm 243 \text{ gr}$$

$$\text{Perlakuan 4 daun gamal } 45\% \text{ BK} = 45\% \times 810 \text{ g} = 364,5 \text{ g} = \pm 364,5 \text{ gr}$$

Dalam 1 perlakuan terdapat 5 ulangan, daun gamal yang dibutuhkan

$$\text{Perlakuan 1 daun gamal } 0\% = 0 \text{ gr} \times 5 = 0 \text{ g}$$

$$\text{Perlakuan 2 daun gamal } 15\% = 121 \text{ gr} \times 5 = 605 \text{ gr}$$

$$\text{Perlakuan 3 daun gamal } 30\% = 243 \text{ gr} \times 5 = 1,215 \text{ gr}$$

$$\text{Perlakuan 4 daun gamal } 45\% = 364 \text{ gr} \times 5 = 1,820 \text{ gr}$$

$$\text{Total daun gamal yang dibutuhkan} = 0 + 605 + 1,215 + 1,820 = 3,640 \text{ gr}$$

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 2. Analisis Statistik Kandungan Bahan Kering (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	92,16	93,16	93,17	92,71	92,71	463,91	92,78	0,42
P1	92,98	92,07	91,57	90,32	91,10	458,14	91,63	0,97
P2	92,15	92,33	92,81	92,59	91,86	461,74	92,35	0,37
P3	90,36	91,70	91,11	92,83	92,53	458,53	91,71	1,01
Total	367,65	368,63	368,66	368,45	368,5	1,842,32		

$$FK = \frac{(\sum Y)^2}{t.r} = \frac{(1,842,32)^2}{5.4} = 169,707,15$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (92,16)^2 + (92,98)^2 + (92,15)^2 + \dots + (92,53)^2 - 169,707,15 = 169,720,78 - 169,707,15 = 13,63$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK = \frac{(463,91^2 + 458,14^2 + 461,74^2 + 458,53^2)}{5} - 169,707,15 = 4,52$$

$$JKG = JKT - JKP = 13,63 - 4,52 = 9,11$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{4,52}{3} = 1,507$$

$$KPG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{9,11}{16} = 0,569$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Hitung}} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{1,507}{0,569} \\
 &= 2,648
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keteranga	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	4,52	1,507	2,648 ^{ns}	3,24	5,29
Galat	16	9,11	0,569			
Total	19	13,63				

Keterangan : ns = non signifikan, artinya perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan bahan kering 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.

Lampiran 3. Analisis Statistik Kandungan Protein Kasar (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	4,61	4,91	4,85	4,49	4,68	23,54	4,71	0,17
P1	6,72	6,82	7,01	6,95	7,28	34,78	6,96	0,21
P2	9,54	8,98	9,15	9,37	9,37	46,41	9,28	0,22
P3	12,24	12,25	12,40	12,09	12,26	61,24	12,25	0,11
Total	33,11	32,96	33,41	32,90	33,59	165,97		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y)^2}{t.r} \\
 &= \frac{(165,97)^2}{5.4} \\
 &= 1,377,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (4,61)^2 + (4,91)^2 + (4,85)^2 + \dots + (12,26)^2 - 1,377,30 \\
 &= 1,534,14 - 1,377,30 \\
 &= 156,84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(23,54^2 + 34,78^2 + 46,41^2 + 61,24^2)}{5} - 1,377,30 \\
 &= 156,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 156,84 - 156,30 \\
 &= 0,54
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KJP &= \frac{JKP}{dbp} \\
 &= \frac{156,30}{3} \\
 &= 52,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KJG &= \frac{JKG}{dbg} \\
 &= \frac{0,54}{16} \\
 &= 0,034
 \end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{52,1}{0,034} \\
 &= 1,532,35
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keterangan	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	156,30	52,10	1,532,35**	3,24	5,29
Galat	16	0,54	0,034			
Total	19	156,84				

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata artinya perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar silase.

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

Urutan rata-rata dari kecil – besar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
	4,71	6,96	9,28	12,25

$$Sx = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,034}{5}} = 0,08$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,24	4,13	0,33
3	3,15	0,25	4,34	0,35
4	3,23	0,26	4,45	0,36

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P1	2,25	0,24	0,33	**
P0-P2	4,57	0,25	0,35	**
P0-P3	7,54	0,26	0,36	**
P1-P2	2,32	0,24	0,33	**
P1-P3	5,29	0,25	0,35	**
P2-P3	2,97	0,24	0,33	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat 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.

P3
12,25^d

P2
9,28^c

P1
6,96^b

Superskrip
P0
4,71^a



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 4. Analisis Statistik Kandungan Serat Kasar Silase (%) Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	10,87	10,47	10,39	10,57	10,45	52,75	10,59	0,19
P1	72,19	11,94	11,63	11,95	11,63	59,34	11,87	0,24
P2	12,81	12,88	12,89	12,52	12,51	63,61	12,72	0,19
P3	13,56	14,57	13,78	13,58	13,68	69,17	13,83	0,42
Total	49,43	49,86	48,69	48,62	48,27	244,87		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y)^2}{t.r} \\
 &= \frac{(244,87)^2}{5.4} \\
 &= 2,998,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (10,87)^2 + (10,47)^2 + (10,39)^2 + \dots + (13,68)^2 - 2,998,07 \\
 &= 3,028,13 - 2,998,07 \\
 &= 30,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(52,75^2 + 59,34^2 + 63,61^2 + 69,17^2)}{5} - 2,998,07 \\
 &= 28,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 30,06 - 28,83 \\
 &= 1,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KJP &= \frac{JKP}{dbp} \\
 &= \frac{28,83}{3} \\
 &= 9,61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{dbg} \\
 &= \frac{1,23}{16} \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{9,61}{0,08} \\
 &= 120,12
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	28,83	9,61	120,12 ^{**}	3,24	5,29
Galat	16	1,23	0,08			
Total	19	30,06				

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata artinya perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan serat kasar silase.

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

Urutkan rata-rata dari kecil – besar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
	10,55	11,87	12,72	13,83

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,08}{5}} = 0,13$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,39	4,13	0,54
3	3,15	0,41	4,34	0,56
4	3,23	0,42	4,45	0,58

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P1	1,32	0,39	0,54	**
P0-P2	2,17	0,41	0,56	**
P0-P3	3,28	0,42	0,58	**
P1-P2	0,85	0,39	0,54	**
P1-P3	1,96	0,41	0,56	**
P2-P3	1,11	0,39	0,58	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

P0	P1	P2	P3
10,55 ^a	11,87 ^b	12,72 ^c	13,83 ^d

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 5. Analisis Statistik Kandungan Lemak Kasar (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	0,97	0,55	0,56	0,99	0,73	3,80	0,76	0,21
P1	1,19	1,37	1,23	0,90	1,35	6,04	1,21	0,19
P2	1,38	1,21	1,03	1,62	1,76	7,00	1,40	0,30
P3	1,99	1,22	1,92	1,53	1,46	8,12	1,62	0,32
Total	5,93	4,35	4,74	5,04	5,30	24,96		

$$FK = \frac{(\sum Y)^2}{t.r}$$

$$= \frac{(24,96)^2}{5.4}$$

$$= 31,15$$

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

$$= (0,97)^2 + (0,55)^2 + (0,56)^2 + \dots + (1,46)^2 - 31,15$$

$$= 34,27 - 31,15$$

$$= 3,12$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(3,80^2 + 6,04^2 + 7,00^2 + 8,12^2)}{5} - 31,15$$

$$= 2,02$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 3,12 - 2,02$$

$$= 1,10$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp}$$

$$= \frac{2,02}{3}$$

$$= 0,67$$

$$KKG = \frac{JKG}{dbg}$$

$$= \frac{1,10}{16}$$

$$= 0,07$$

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.

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,67}{0,07} \\
 &= 9,57
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keterangan	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	2,02	0,67	9,57**	3,24	5,29
Galat	16	1,10	0,07			
Total	19	3,12				

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata artinya perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar silase.

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

Urutkan rata-rata dari kecil – besar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
	0,76	1,21	1,40	1,62

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

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,36	4,13	0,50
3	3,15	0,38	4,34	0,52
4	3,23	0,39	4,45	0,53

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P1	0,45	0,36	0,50	*
P0-P2	0,64	0,38	0,52	**
P0-P3	0,86	0,39	0,53	**
P1-P2	0,19	0,36	0,50	Ns
P1-P3	0,41	0,38	0,52	*
P2-P3	0,22	0,36	0,50	Ns

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata
 * = Berpengaruh nyata
 ns = Tidak berpengaruh nyata

Superskrip

P0	P1	P2	P3
0,76 ^a	1,21 ^b	1,40 ^{bc}	1,62 ^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.

Lampiran 6. Analisis Statistik Kadar Abu (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	5,39	5,62	5,23	5,14	5,18	26,56	5,31	0,20
P1	4,79	5,13	4,64	5,11	5,13	24,80	4,96	0,23
P2	4,50	4,77	4,70	5,16	5,76	24,89	4,98	0,50
P3	4,57	4,73	6,16	4,86	5,29	25,61	5,12	0,64
Total	19,25	20,25	20,73	20,27	21,36	101,86		

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
 Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- 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.

$$FK = \frac{(\sum Y)^2}{t.r}$$

$$= \frac{(101,86)^2}{5.4}$$

$$= 518,77$$

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

$$= (5,39)^2 + (4,79)^2 + (4,50)^2 + \dots + (4,57)^2 - 518,77$$

$$= 522,16 - 518,77$$

$$= 3,39$$

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

$$= \frac{(26,56^2 + 24,80^2 + 24,89^2 + 25,61^2)}{5} - 518,77$$

$$= 0,40$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 3,39 - 0,40$$

$$= 2,99$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp}$$

$$= \frac{0,40}{3}$$

$$= 0,13$$

$$KPG = \frac{JKG}{dbg}$$

$$= \frac{2,99}{16}$$

$$= 0,19$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Hitung}} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,13}{0,19} \\
 &= 0,68
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,40	0,13	0,68 ^{ns}	3,24	5,29
Galat	16	2,99	0,19			
Total	19	3,39				

Keterangan : ns = non signifikan, artinya perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan abu silase.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 7. Analisis Statistik Kandungan Betn (%) Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	78,16	78,45	78,97	78,81	78,96	393,35	78,67	0,35
P1	75,11	74,74	75,49	75,09	74,61	375,04	75,01	0,35
P2	71,77	72,16	72,32	71,33	70,60	358,09	71,62	0,67
P3	67,64	67,23	65,74	68,13	67,31	366,05	67,21	0,89
Total	292,68	292,58	292,43	293,36	291,48	1,462,53		

$$FK = \frac{(Y)^2}{t.r} = \frac{(1,462,53)^2}{5.4} = 106,949,70$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (78,16)^2 + (78,45)^2 + (78,97)^2 + \dots + (67,31)^2 - 106,949,70 = 107,313,45 - 106,949,70 = 363,75$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK = \frac{(393,35^2 + 375,04^2 + 358,09^2 + 366,05^2)}{5} - 106,949,70 = 357,75$$

$$JKG = JKT - JKP = 363,75 - 357,75 = 6,00$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{357,75}{3} = 119,25$$

$$KPG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{6,00}{16} = 0,37$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{119,25}{0,37} \\
 &= 322,30
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derjat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	357,75	119,25	322,30**	3,24	5,29
Galat	16	6,00	0,37			
Total	19	363,75				

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata artinya perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar silase.

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

Urut rataan dari kecil – besar

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
	67,21	71,62	75,01	78,67

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,37}{5}} = 0,27$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,81	4,13	1,11
3	3,15	0,85	4,34	1,17
4	3,23	0,87	4,45	1,20

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3-P2	4,41	0,81	1,11	**
P3-P1	7,80	0,85	1,17	**
P3-P0	11,46	0,87	1,20	**
P2-P1	3,39	0,81	1,11	**
P2-P0	7,05	0,85	1,17	**
P1-P0	3,66	0,81	1,11	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

P3	P2	P1	P0
67,21 ^a	71,62 ^b	75,01 ^c	78,67 ^d

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.

Lampiran 8. Data Analisis Proksimat Ampas Sagu Kering, Daun Gamal Kering dan Ampas Sagu Fermentasi Laboratorium Ilmu Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM ILMU NUTRISI RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Limau Manis Padang 25163
Fax: (0751)71464, <http://faterna.unand.ac.id>, email: faterna@unand.ac.id

1/1

DATA HASIL ANALISIS

No.

Nama : Agung Pranata
No. BP : 11880113188
Judul Penelitian : Kualitas Nutrisi Silase Ampas Sagu yang Ditambahkan Gamal
(*Gliricidia Sepium*)

KODE	Bahan Kering	Bahan Organik	Serat Kasar	Protein Kasar	Lemak Kasar
P0U1	92,16%	94,61%	10,87%	4,61%	0,97%
P0U2	93,16%	94,38%	10,47%	4,91%	0,55%
P0U3	93,17%	94,77%	10,39%	4,85%	0,56%
P0U4	92,71%	94,86%	10,57%	4,49%	0,99%
P0U5	92,71%	94,82%	10,45%	4,68%	0,73%
P1U1	92,98%	95,21%	12,19%	6,72%	1,19%
P1U2	92,07%	94,87%	11,94%	6,82%	1,37%
P1U3	91,57%	95,36%	11,63%	7,01%	1,23%
P1U4	90,42%	94,89%	11,95%	6,95%	0,90%
P1U5	91,10%	94,87%	11,63%	7,28%	1,35%
P2U1	92,15%	95,50%	12,81%	9,54%	1,38%
P2U2	92,33%	95,23%	12,88%	8,98%	1,21%
P2U3	92,81%	95,30%	12,89%	9,15%	1,03%
P2U4	92,59%	94,84%	12,52%	9,37%	1,62%
P2U5	91,86%	94,24%	12,51%	9,37%	1,76%
P3U1	90,36%	95,43%	13,56%	12,24%	1,99%
P3U2	91,70%	95,27%	14,57%	12,25%	1,22%
P3U3	91,11%	93,84%	13,78%	12,40%	1,92%
P3U4	92,83%	95,14%	13,58%	12,09%	1,53%
P3U5	92,53%	94,71%	13,68%	12,26%	1,46%
AMPAS SAGU	85,49%	95,31%	11,15%	4,28%	0,88%
GAMAL	90,89%	88,95%	13,28%	18,74%	5,21%

Demikianlah data hasil analisis ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Padang, 08 Agustus 2022

Dianalisis Oleh Nama : Agung Pranata	Diketahui Oleh Kepala Laboratorium  Dr. Ir. Elihasridas, MS NIP:1963092119900101001
---	---

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

© H



Pohon Sagu



Kilang Sagu



Kolam Limbah Sagu



Pengambilan Ampas Sagu



Proses Pengangkutan Ampas Sagu



Ampas Sagu Segar



Penjemuran Ampas Sagu



Ampas Sagu kering

UIN Su

Islamic U

n Syarif Kasim Riau

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.



Penimbangan Ampas sagu



Pohon Gamal



Daun Gamal



Pengambilan Daun Gamal



Pengambilan Daun Gamal



Penimbangan Daun Gamal



Kertas Label



Selotip

- 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.



Timbangan Manual



Timbangan Analitik



Plastik Hitam



Silo Botol



Baskom Plastik



Gelas Piala



Gelas Ukur



Botol Kaca Bekas (Sebagai Pematatan Bahan)

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.



Termometer Ruangan



Penimbangan Sampel Ampas Sagu



Penimbangan Sampel Daun Gamal



Pencampuran Ampas Sagu dan Daun Gamal



Pengukuran Volume Pemberian Molases



Penambahan Air dan Molases



Proses Penambahan Molase dan Air dalam Ampas Sagu dan Daun Gamal



Proses Pemasukan dan Pematatan Sampel

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



Silase Setelah di Fermentasi



Penimbangan Produk Silase



Penyimpanan Produk selama 14 hari



Pembukaan Silase setelah 14 hari



Penjemuran Sampel Silase



Pengilingan Sampel Silase



Sampel yang Sudah Digiling



Sampel Untuk Analisis