

SKRIPSI

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

EVALUASI FERMENTASI BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) YANG DIENSILASE MENGGUNAKAN MOLASES



Oleh:

ALDI ALFIAN
12080111834

UIN SUSKA RIAU

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

SKRIPSI

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

EVALUASI FERMENTASI BIJI ALPUKAT (*Persea americana Mill.*) YANG DIENSILASE MENGGUNAKAN MOLASES



Oleh:

ALDI ALFIAN
12080111834

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

UIN SUSKA RIAU

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

HALAMAN PENGESAHAN

: Evaluasi Fermentasi Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) yang Diensilase Menggunakan Molases

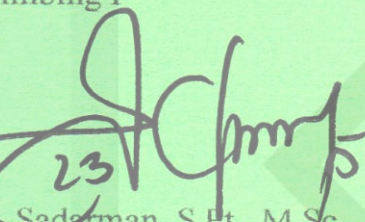
: Aldi Alfian

: 12080111834

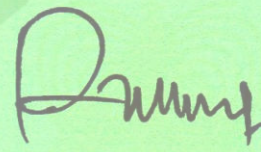
: Peternakan

Menyetujui,
Setelah diujikan pada tanggal 19 Desember 2023

Pembimbing I


Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M
NIP. 130710016


Pembimbing II

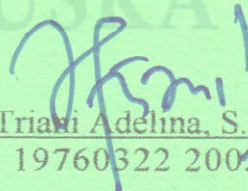

Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si
NIP. 19870923 201801 2 001

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Peternakan dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan


Dr. Arsyadi, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710306 200701 1 031

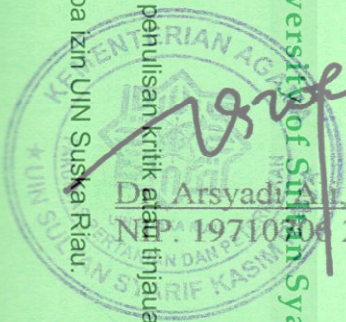

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP. 19760322 200312 2 003

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau





HALAMAN PERSETUJUAN

Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dinyatakan lulus pada tanggal 19 Desember 2023

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. Fahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	Ketua	1.
Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M	Sekretaris	2.
Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si	Anggota	3.
Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	4.
Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si	Anggota	5.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi Alfian
 NIM : 12080111834
 Tempat/Tgl Lahir : Keritang/13 Juni 2002
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Program Studi : Peternakan
 Judul Skripsi : Evaluasi Fermentasi Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) yang Diensilase Menggunakan Molases

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

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

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

Pekanbaru, 19 Desember 2023
 Yang membuat pernyataan,



Aldi Alfian
 NIM. 12080111834

UIN SUSKA RIAU

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



Tempiran Surat :
 Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ALDI ALFIAN
 NIM : 12080111834
 Tempat, Tgl. Lahir : KERITANG 13 Juni 2002
 Fakultas/Pascasarjana : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Peternakan
 Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

Evaluasi fermentasi Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)
 yang Diensilase Menggunakan Molases

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* 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 Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi(Karya Ilmiah lainnya)* 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.

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, 11-01-2024

.....
 membuat pernyataan



Aldi Alfian
 NIM : 12080111834

* pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Aldi Alfian dilahirkan di Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau, pada tanggal 13 Juni 2002. Lahir dari pasangan Ayahanda Lilik Suparman dan Ibunda Ponirah anak ke-1 dari 3 bersaudara.

Masuk Sekolah Dasar di SDN 012 Keritang Hulu Kabupaten Indragiri Hilir dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan ke Madrasah Tsanawiyah Khairul Ummah Batu Gajah Air Molek Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2017. Pada Tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke Madrasah Aliyah Khairul Ummah Batu Gajah Air Molek Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2020. Pada tahun 2020 melalui jalur Seleksi Penelusuran Bibit Unggul Daerah (PBUD) penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai dengan Agustus tahun 2022 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di *Teaching Farm* Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus tahun 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Petala Bumi Kecamatan Seberida Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Penulis telah melaksanakan penelitian pada bulan Februari sampai dengan April tahun 2023 dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University, dengan judul Evaluasi Fermentasi Biji Apukat (*Persea americana* Mill.) yang Diensilase Menggunakan Molases.

Selama menjadi mahasiswa, penulis telah membantu dosen pembimbing mengerjakan risetnya dengan judul *The quality of organic waste market that has been ensiled using rejected commercial syrup as an alternative feed for ruminant livestock* di *Animal Production: Indonesian Journal of Animal Production*.

Pada 19 Desember 2023, penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang munaqosah Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Evaluasi Fermentasi Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) yang Diensilase Menggunakan Molases” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Lilik Suparman dan Ibunda Ponirah, kedua Adik saya Nabila Najah dan Talitha Marsitha serta keluarga besar yang telah memberikan do'a, materi, dan moril selama ini.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P dan Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si selaku penguji I dan penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen, karyawan, dan sivitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.

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.

8. Buat teman-teman angkatan 2020 terkhusus untuk kelas C, dan kawan-kawan Kelas A, B, dan D yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi penulis melalui semangat kebersamaan.
9. Teman-teman satu tim penelitian yaitu Anugrah, S.Pt dan Dwi Putra Agung Alridho yang bersedia berjuang bersama sampai titik penghabisan.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan semua pihak. Semoga Allah Subhana Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, 19 Desember 2023

Aldi Alfian

UIN SUSKA RIAU

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subbhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Evaluasi Fermentasi Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) yang Diensilase Menggunakan Molases sebagai Sumber Energi Mikroba.”** Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi Wasallam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S.Pt).

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

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

Pekanbaru, 19 Desember 2023

UIN SUSKA RIAU

Penulis

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.

EVALUASI FERMENTASI BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) YANG DIENSILASE MENGGUNAKAN MOLASES

Aldi Alfian (12080111834)

Di bawah bimbingan Sadarman dan Restu Misrianti

INTISARI

Molases adalah produk sampingan dari pengolahan tebu menjadi gula, mengandung sekitar 48-55% sukrosa, sehingga bisa digunakan sebagai tambahan dalam silase biji alpukat sebagai sumber energi bagi mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan molases terhadap kualitas fermentasi tepung biji alpukat. Pembuatan, pemanenan, pembuatan jus silase, dan pengujian pH dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengujian amonia, total VFA, dan *Water Soluble Carbohydrate* dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University. Metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan digunakan dalam penelitian ini. Perlakuan dimaksud adalah P1: Tepung Biji Alpukat (kontrol), P2, P3, P4, dan P5 masing-masing ditambah dengan molases sebanyak 1%, 1,50%, 2%, dan 2,50% BK, selanjutnya diensilasekan selama 30 hari pada suhu kamar. Parameter yang diukur adalah pH, amonia, total VFA, dan kandungan *Water Soluble Carbohydrate*. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis ragam, perbedaan nilai parameter antar perlakuan diuji lanjut dengan DMRT taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan molases memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan nilai pH dan peningkatan kandungan total VFA silase tepung biji alpukat. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penggunaan molases 2,50% BK dengan nilai dari kedua perlakuan tersebut secara berurutan masing-masing sekitar 3,65 dan 85 mM. Penggunaan molases sebagai aditif silase tidak berpengaruh terhadap nilai amonia dan WSC silase yang dihasilkan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan molases 2,50% BK dapat meningkatkan kualitas fermentasi silase tepung biji alpukat dilihat dari pH dan kandungan total VFA.

Kata kunci: Amonia, molases, pH, profil fermentasi, silase, tepung biji alpukat, total VFA, WSC

UIN SUSKA RIAU

EVALUATION OF THE FERMENTATION OF AVOCADO SEEDS (*Persea americana* Mill.) ENSILED USING MOLASSES

Aldi Alfian (12080111834)

Under the guidance of Sadarman dan Restu Misrianti

ABSTRACT

Molasses is a byproduct of sugar cane processing, containing approximately 48-55% sucrose, making it suitable for use as an additive in avocado seed silage as an additional source of energy for microbes. This study aims to determine the effect of molasses addition on the fermentation quality of avocado seed flour. The preparation, harvesting, silage juice production, and pH testing were conducted at the Nutrition and Feed Technology Laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University. Ammonia, total VFA (volatile fatty acids), and Water-Soluble Carbohydrate (WSC) testing were performed at the Dairy Cattle Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, IPB University. The experimental method employed a completely randomized design with five treatments and five replications. The treatments included P1: Avocado Seed Flour (control), and for P2, P3, P4, and P5, they were respectively supplemented with molasses at 1%, 1.50%, 2%, and 2.50% on a dry matter basis, followed by ensiling for 30 days at room temperature. The measured parameters were pH, ammonia, total VFA, and Water-Soluble Carbohydrate content. The obtained data were analyzed using analysis of variance, and if there were differences among treatments, Duncan's Multiple Range Test was conducted at a significant level of 5%. The results of this study showed that the addition of molasses had a significant effect ($P < 0.05$) on reducing pH value and increasing the total VFA content of avocado seed flour silage. The best treatment in this study was the use of 2.50% molasses on a dry matter basis, with values of approximately 3.65 for pH and 85 mM for total VFA. The use of molasses as a silage additive did not affect the ammonia and WSC values of the resulting silage. In conclusion, the addition of 2.50% molasses on a dry matter basis can improve the fermentation quality of avocado seed flour silage in terms of pH and total VFA content.

Keywords: *Ammonia, molasses, pH, fermentation profile, silage, avocado seed flour, total VFA, WSC*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



DAFTAR ISI

© Hak cipta dan hak milik dilindungi Undang-Undang
 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.

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Bahan Pakan Inkonvensional	4
2.2. Biji Alpukat	4
2.3. Tinjauan Umum Silase	6
2.4. Molases sebagai Aditif Stimulan	7
2.5. Potensial Hidrogen Silase	8
2.6. Amonia Silase	9
2.7. Asam Lemak Terbang	10
2.8. Karbohidrat Terlarut Air	11
III. MATERI DAN METODE.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Prosedur Penelitian	12
3.5. Parameter yang Diukur.....	15
3.6. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Pengaruh Molases terhadap pH Silase Tepung Biji Alpukat	17
4.2. Amonia dalam Silase.....	18
4.3. Total VFA dalam Silase	20
4.4. Karbohidrat Larut Air dalam Silase Tepung Biji Alpukat	22
V. PENUTUP	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. Perbedaan Sifat-Sifat Fermentasi di dalam Silo dan Rumen	6
3. Analisis Sidik Ragam RAL	16
4. pH Silase Tepung Biji Alpukat yang Distimulasi oleh Molases.....	17
4. Amonia Silase Tepung Biji Alpukat yang Distimulasi oleh Molases.....	19
4. Total VFA Silase Tepung Biji Alpukat yang Distimulasi oleh Molases ..	20
4. Karbohidrat Larut Air Silase Tepung Biji Alpukat yang Distimulasi oleh Molases	22

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman buah alpukat	5
2. Buah Alpukat	6
2. Molases untuk Pakan Ternak	8
3. Mekanisme Uji Amonia	14



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. Deskripsi Data Penelitian	31
2. Hasil Analisis Ragam	32
3. Hasil Uji DMRT 5%.....	33
4. Dokumentasi Penelitian.....	34



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta 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.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan salah satu jenis buah yang digemari banyak orang karena selain rasanya yang enak, buah alpukat juga kaya antioksidan dan zat gizi seperti lemak yaitu 9,80 g/100 g daging buah (Afrianti, 2010). Alpukat termasuk tanaman hutan yang tingginya mencapai 20 m (Sunarjono, 2008). Jenis alpukat ini hanya dapat tumbuh pada daerah dengan curah hujan yang bervariasi dan tidak dapat tumbuh disuhu yang dingin (Muin dkk., 2014). Buah alpukat mempunyai biji berkeping dua, sehingga masuk dalam kelas *Dicotyledoneae* (Sholikha, 2021). Kepingan ini mudah terlihat apabila kulit bijinya dilepas atau dikuliti. Kulit biji alpukat umumnya mudah lepas dari bijinya (Saputra, 2012).

Kulit biji buah alpukat yang masih muda menempel pada daging buahnya, dan ketika buahnya sudah tua akan terlepas sendirinya (Saputra, 2012). Produksi buah alpukat di Indonesia pada tahun 2021 sebanyak 669.260 ton (Badan Pusat Statistik, 2021), maka dari itu buah alpukat merupakan buah yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan makanan dan minuman (Kaffah dkk., 2021). Sebagian besar masyarakat memanfaatkan daging buah alpukat sedangkan bagian bijinya kurang dimanfaatkan sehingga dianggap sebagai limbah (Sudiandani dkk., 2016). Biji alpukat mengandung senyawa fenolat dan berkhasiat sebagai antioksidan (Sholikha, 2021).

Biji alpukat dapat diperoleh di daerah yang umumnya ditumbuhi banyak alpukat, sering ditemukan sebagai limbah dari penjualan jus buah dan industri makanan lainnya (Muin dkk., 2014). Selain berkhasiat sebagai antioksidan, bagian dari buah alpukat ini memiliki efek hipoglikemik dan dapat digunakan untuk pengobatan secara tradisional dengan cara dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi tepung, lalu diseduh dengan air dan diminum (Malangngi dkk., 2012). Biji alpukat mengandung energi metabolisme sekitar 3570 Kkal/Kg dan protein kasar 10,4% lebih tinggi dibanding jagung yaitu 3370 Kkal/Kg dan protein kasar 8,70% (Nurrohman dkk., 2015), sehingga potensial dijadikan sebagai bahan

pakan. Upaya pemanfaatan biji alpukat untuk alternatif bahan pakan dapat dilakukan melalui pembuatan silase.

Silase merupakan pengawetan hijauan secara basah, bertujuan untuk mempertahankan kualitas hijauan serta mengatasi kekurangan pakan dimusim kemarau (Sutowo dkk., 2016). Silase dapat juga dibuat dari daun kelapa sawit, singkong, padi, limbah pasar, dan produk samping agroindustri seperti ampas kecap, ampas tahu, dan ampas bir (Sadarman *et al.*, 2019). Pembuatan silase pada dasarnya meminimalkan kerusakan protein (proteolisis) bahan yang diensilasekan (Frawan *et al.*, 2021).

Pembuatan silase dilakukan dengan menempatkan material yang akan diensilasekan seperti potongan hijauan dan produk samping agroindustri lainnya di dalam silo, menumpuknya dengan ditutup plastik, atau dengan membungkusnya membentuk gulungan besar (Kondo *et al.*, 2016). Kondisi di dalam silo yang kedap udara (*anaerob*) bertujuan untuk memberikan kesempatan pada bakteri baik, seperti Bakteri Asam Laktat (BAL) untuk tumbuh dan berkembang hingga proses ensilase berakhir (Jayanegara *et al.*, 2017). Upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat laju fermentasi di dalam silo adalah menyediakan substrat yang digunakan mikroba baik untuk sumber energinya. Salah satu aditif yang dapat ditambahkan adalah molases atau tetes tebu.

Molases merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula (Pangesti dkk., 2012). Produk samping agroindustri ini mengandung gula tinggi sehingga dapat berfungsi sebagai sumber energi esensial bagi mikroba baik seperti BAL dan *Streptococcus* yang hidup secara *anaerob* (Sadarman dkk. 2023b). Kandungan gula di dalam molase terdiri atas sukrosa 40-60% (Pangesti dkk., 2012), sedangkan menurut Kusmiati dkk. (2007) molases mengandung sukrosa 35%, glukosa 7%, fruktosa 9%, dan karbohidrat lainnya 4%. Molases digunakan sebagai sumber karbohidrat yang mudah terfermentasi pada pakan berserat tinggi (McDonald *et al.*, 2022). Tetes tebu ini dapat diberikan dalam berbagai bentuk pada ternak, namun produk samping pembuatan gula ini juga sering dipakai sebagai aditif stimulant dalam pembuatan silase (Yanuartono dkk., 2016).

Prinsip dasar pembuatan silase adalah memacu terciptanya kondisi *anaerob* dan pertumbuhan asam laktat dalam waktu singkat. Ciri-ciri silase yang baik

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.

Statel Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

sebagai berikut warna hijau kekuningan, tidak menggumpal, bau asam khas fermentasi, dan tidak berlendir ataupun tidak berjamur (Kondo *et al.*, 2016). Menurut McDonald *et al.* (2022) silase yang baik dapat juga dilihat dari pH mengarah ke asam, kandungan karbohidrat larut airnya (WSC) tinggi, Amonia rendah, dan Total VFA tinggi.

Sejauh ini penggunaan molases untuk mengensilasekan biji alpukat belum ada laporan yang spesifik, atas dasar ini maka telah dilakukan kajian tentang evaluasi penggunaan molases sebagai sumber energi mikroba untuk memfermentasikan tepung biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dilihat dari pH, amonia, total *Volatile Fatty Acids* (VFA), dan *Water Soluble Carbohydrate* (WSC).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan molases terhadap nilai pH, amonia, total *Volatile Fatty Acids* (VFA), dan kandungan *Water Soluble Carbohydrate* silase tepung biji alpukat.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang penggunaan molases sebagai sumber energi bagi mikroba baik untuk mengensilasekan tepung biji alpukat sebagai alternatif bahan pakan.

1.4. Hipotesis

Penambahan molases 2,50% BK dapat menurunkan pH ke arah asam dan kandungan amonia, meningkatkan nilai total VFA dan kandungan WSC silase tepung biji alpukat.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bahan Pakan Inkonvensional

Bahan pakan inkonvensional merupakan bahan pakan yang jarang atau tidak lazim digunakan untuk diformulasikan menjadi pakan (Adiati dkk., 2004). Jenis bahan pakan ini diperoleh melalui eksplorasi sumber daya alam yang ada, aman diberikan pada ternak, dan mengandung nutrisi yang dibutuhkan ternak (Cheeke, 2005).

Bahan pakan inkonvensional dapat bersumber dari hewan maupun tumbuhan (Dryden, 2021). Jenis bahan pakan inkonvensional yang berasal dari hewan seperti maggot BSF, jangkrik, cacing tanah, dan hasil ikutan perikanan, sedangkan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti produk samping agroindustri dan perkebunan terutama hasil ikutan pabrik kelapa sawit dan limbah kakao (Kellems dan Church, 1998).

Bahan pakan inkonvensional digunakan untuk mencukupi ketersediaan bahan pakan berdasarkan nutrisi yang dikandungnya (Adiati dkk., 2004). Menurut Utomo dkk. (2021) sebagian besar bahan pakan inkonvensional bersumber dari produk samping agroindustri dan perkebunan terutama kebun kelapa sawit dan kakao. Namun demikian, upaya eksplorasi sumber bahan pakan baru terus dilakukan, seperti pemanfaatan biji alpukat sebagai bahan pakan inkonvensional.

2.2. Biji Alpukat

Indonesia memiliki iklim tropis yang menyebabkan banyak jenis buah-buahan dapat tumbuh dengan subur (Rizwan dkk., 2018). Salah satunya adalah buah alpukat yang dapat tumbuh pada daerah dengan curah hujan bervariasi dan tidak dapat tumbuh di suhu yang dingin (Muin dkk., 2014). Hasil analisis fitokimia ekstrak biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat mengandung polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, tanin, monoterpenoid dan seskuiterpenoid (Leite dkk., 2009). Bagian alpukat terdiri dari 65% daging buah (mesokarp), 20% biji (*endocarp*) dan 15% kulit buah (*perikarp*) (Risyard *et al.*, 2016). Buah ini memiliki kandungan gizi yang tinggi yang mengandung protein, mineral Ca, Fe, vitamin A, B, C serta memiliki kandungan minyak yang setara

dengan minyak zaitun yaitu sebesar 3-30% (Samson, 1980). Tanaman buah alpukat dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanaman buah alpukat
Sumber: paktanidigital.com

Biji alpukat dapat dijadikan alternatif penelitian lebih lanjut agar memiliki nilai guna dan tidak dianggap sebelah mata lagi. Selain itu biji alpukat juga memiliki kelembaban 9,92%, lemak 16,54%, kadar abu 2,40%, protein 17,94%, serat 3,10% dan karbohidrat 48,11% (Arukwe dkk., 2012). Uchenna *et al.* (2017) melaporkan hasil analisis proksimat biji alpukat memiliki kandungan nutrisi yang baik antara lain: Protein Kasar (PK) 9,6%, lipid 1,4%, abu 4,9%, Kadar Air (KA) 8,5%. Kandungan nutrisi biji alpukat yang cukup tinggi tersebut membuka peluang biji alpukat untuk dapat digunakan sebagai salah satu pakan unggas (Tarahap dkk., 2019).

Biji alpukat memiliki efek hipoglikemik (penurunan kadar glukosa darah) dan dapat digunakan untuk pengobatan secara tradisional dengan cara dikeringkan kemudian dihaluskan, dan air seduhannya dapat diminum (Malangngi dkk., 2012). Buah juga mengandung tannin sedangkan daun mengandung polifenol, kuersetin dan gula alcohol persit (Zulhida dkk., 2013).

Buah alpukat jenis unggul berbentuk lonjong, bola atau bulat telur dan bulat tidak simetris, panjang 9-11,5 cm, memiliki massa 0,25-0,38 kg, berwarna hijau atau hijau 12 kekuningan, berbintik-bintik ungu, buahnya memiliki kulit yang lembut dan memiliki warna yang berbeda-beda, biasanya warna buah alpukat bervariasi dari warna hijau tua hingga ungu kecoklatan. Buah alpukat berbiji satu berbentuk seperti bola berdiameter 6,50-7,50 cm, keping biji berwarna putih

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.

kemerahan. Buah alpukat memiliki biji yang besar berukuran 5,50 x 4 cm (Chandra dkk., 2013). Buah alpukat dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Buah Alpukat
Sumber: alodokter.com

2.3. Silase

Fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan bahan pakan secara biologis dengan melibatkan aktivitas mikroorganisme guna memperbaiki nutrisi bahan pakan berkualitas rendah (Sukaryana *et al.*, 2011). Menurut Nurhaita (2012), fermentasi adalah proses pengolahan bahan pakan dan pakan dengan bantuan mikroba yang mampu memecah komponen kompleks menjadi lebih sederhana. Fermentasi *anaerob* dapat terjadi di dalam silo dan di dalam rumen, namun keduanya mempunyai sifat-sifat fermentasi yang berbeda, Van Soest (1994) menggambarkan perbedaan fermentasi *anaerob* baik yang terjadi di dalam silo maupun di dalam rumen pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbedaan Sifat-Sifat Fermentasi di dalam Silo dan Rumen

No.	Pengamatan	Silo dengan Silase Berkualitas Baik	Rumen dengan Pakan Hijauan Berkualitas Baik
1.	pH	3,80	6-7
2.	Jenis Mikroba	Sedikit	Banyak
3.	Sintesis Sel Mikroba	Terbatas, <5%	Banyak, ±30%
4.	Daya Cerna Selulosa	0%	90%
5.	Produksi Akhir	Asam laktat, sedikit asetat, sangat sedikit asam butirat, dan karbondioksida	Asam asetat, asam propionate, asam butirat, sedikit asam laktat, dan karbondioksida, dan metana

Sumber: McDonald *et al.* (2022)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

Proses fermentasi pakan adalah salah satu aplikasi bioteknologi dalam pengolahan pakan ternak dengan menggunakan mikroorganisme, sehingga mampu meningkatkan kandungan nutrisi bahan pakan, memperpanjang masa penyimpanan, serta meningkatkan nilai ekonomis (Sudarwati & Susilawati, 2013). Fermentasi bahan pakan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan, dan memperbaiki mutu bahan pakan, meningkatkan daya cerna, serta meningkatkan daya simpannya (Jaelani *et al.*, 2015). Penggunaan teknologi fermentasi dilaporkan dapat mempertahankan kualitas nutrisi pada bahan pakan alternatif (Adli dan Sjoftjan, 2021). Pada proses fermentasi dihasilkan enzim hidrolitik serta membuat mineral lebih mudah untuk diabsorpsi oleh ternak (Esposito *et al.*, 2011).

Keberhasilan proses ensilase dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya penambahan bahan aditif dan lamanya waktu inkubasi (McDonald *et al.*, 2022). Di samping itu, bahan dasar atau substrat, jenis mikroba atau inokulum, dan kondisi lingkungan juga sangat memengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba yang dapat memengaruhi keberhasilan dalam proses ensilase (Pamungkas, 2011). Menurut Hieronymus *et al.*, (2020), untuk menghasilkan karbohidrat mudah larut dan menurunkan kadar pH selama fermentasi *anaerob* dibutuhkan tanin *chestnut* yang dapat berperan sebagai aditif silase.

2.4. Molases sebagai Aditif Stimulan

Molases (Gambar 2.3) merupakan hasil samping industri pengolahan gula yang berbentuk cair (Putriani dkk., 2015). Molases dapat dijadikan sumber energi dengan kandungan gula di dalamnya, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan dengan kandungan nutrisi yang cukup baik. Molases digunakan untuk mempercepat proses fermentasi karena dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat bagi mikrobia. Produk samping pengolahan gula ini dapat dijadikan salah satu bahan penyusun ransum ditinjau dari nutrisi yang terkandung di dalamnya (Sengkey dkk., 2020).

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.



Gambar 2.3. Molases untuk Pakan Ternak
 Sumber: <https://www.isw.co.id/molasses-ind>

Menurut Rukana dkk. (2014), molases merupakan aditif karbohidrat yang sering digunakan dalam pembuatan silase. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, molases mengandung karbohidrat yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan *Lactobacillus* sp., sehingga dapat memperlancar proses fermentasi. Molases mengandung 69,1% bahan kering, 6,79% protein kasar, 0,84% lemak kasar, 0,66% serat kasar, 85,9% BETN, dan 5,83% abu. Kandungan BETNnya yang tinggi mencerminkan tingginya karbohidrat yang terlarut dalam molases.

2.6. Potensial Hidrogen (pH) Silase

Dalam pembuatan silase tujuan utamanya yaitu menurunkan pH serendah-rendahnya semakin cepat pH turun, semakin baik (Hansa dkk., 2020). Penambahan bakteri asam laktat dalam pembuatan silase diharapkan akan mempercepat tercapainya pH rendah, sehingga bakteri pembusuk tidak dapat tumbuh (Prabowo dkk., 2013). pH merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan silase (Hansa dkk., 2020).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas silase, kualitas silase dapat digolongkan menjadi empat kategori yaitu sangat baik (pH 3,20-4,20), baik (pH 4,20- 4,50) sedang (pH 4,50-4,80), dan buruk (pH >8) (Sandi dkk., 2018). Kadar pH yang rendah akan menghambat

pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan (*Clostridium*, *Enterobacterium*), ragi, dan jamur yang dapat mengakibatkan kebusukan silase (Kurniawan dkk., 2015). Penambahan molases pada pembuatan silase mampu memberikan kondisi yang layak bagi perkembangan bakteri pembentuk asam laktat sehingga pH menjadi cepat turun (Syafi'i dan Riszqina, 2017).

Tinggi dan rendahnya nilai derajat keasaman silase tergantung pada cepat atau lambatnya pembentukan asam-asam organik terutama asam laktat (Jayanegara *et al.*, 2018). Hal ini akan menyebabkan turunnya pH silase, sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridia* Sp., karena pada pH <4,20 aktifitas bakteri *Clostridia* Sp. akan berhenti sempurna (McDonald *et al.*, 2022). Asam laktat mempunyai pengaruh paling besar terhadap penurunan pH silase, akan tetapi asam organik lain seperti asam asetat ikut berperan terhadap penurunan pH sehingga kondisi silase tetap asam (Irawan *et al.*, 2021).

2.6. Amonia Silase

NH₃ atau amonia merupakan senyawa yang didapatkan dari hasil proteolisis bahan pakan di dalam silo pada saat proses ensilase (Laksana *et al.*, 2015). Menurut Karmila *et al.* (2020), amonia merupakan produk akhir dari kerusakan protein bahan pakan atau pakan yang diensilasekan oleh *Clostridia* sp. yang dilakukan oleh enzim protease menjadi asam amino kemudian menjadi amina dan amonia. Amonia merupakan produk utama hasil akhir fermentasi protein pakan di dalam silo dan di dalam rumen oleh mikrobial tidak baik (Riswandi *et al.*, 2015).

Rendahnya kandungan NH₃ pada silase dapat menjadi indikator baiknya kualitas silase (Ristianto *et al.*, 2013). Penyerapan NH₃ yang berlebihan pada ternak akan meracuni ternak karena bagian amonia yang tidak diubah menjadi urea akan berubah menjadi nitrit (NO₂), merupakan zat berbahaya dalam tubuh ternak (Laksana *et al.*, 2015).

Makkar (2003) menyatakan penambahan tanin pada ransum dapat menyebabkan penurunan konsentrasi amonia (NH₃) dengan membuat ikatan kompleks, sehingga menghambat terjadinya proteolisis protein. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aguerre *et al.* (2016) penambahan tanin *chestnut* hingga 0,45% BK mampu menurunkan konsentrasi amonia.

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.

2.7. Asam Lemak Terbang

Volatile Fatty Acid (VFA) atau asam lemak terbang (menguap) terdiri dari asetat, propionate, butirat, dan laktat, merupakan produk utama fermentasi karbohidrat oleh mikrobial selama proses ensilase di dalam silo (Laksana *et al.*, 2015; Kusumaningrum *et al.*, 2018) atau di dalam rumen (McDonald *et al.*, 2011). Produk ini merupakan sumber energi bagi mikroba serta penyusun kerangka karbon bagi pembentukan protein mikroba (Laksana *et al.*, 2015). Fermentasi yang baik diharapkan mampu meningkatkan konsentrasi VFA silase yang dihasilkan (Banamtuan *et al.*, 2020).

Proses pembentukan VFA dari fermentasi karbohidrat pakan berawal dengan memecah susunan karbohidrat kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana atau monosakarida, kemudian dari hasil tersebut akan mengalami proses yang dinamakan glikolisis, di mana karbohidrat sederhana akan diubah menjadi piruvat, kemudian piruvat itulah yang diubah menjadi VFA (McDonald *et al.*, 2011; Wu, 2017). Menurut Arora (1995), ada tiga tahap dalam proses terbentuknya VFA, yaitu 1). Karbohidrat mengalami hidrolisis menjadi monosakarida, seperti glukosa, fruktosa, dan pentose, 2). Dengan melakukan proses glikolisis, yaitu hasil produk dari tahap pertama akan mengalami pencernaan yang menghasilkan piruvat, dan 3). Piruvat diubah menjadi VFA yang umumnya terdiri dari asetat, butirat, dan propionat. Menurut Minson (2012), proses pembentukan VFA selain berawal dari proses fermentasi karbohidrat di dalam rumen, pembentukan VFA juga dapat terjadi selama ensilase bahan pakan dan pakan di dalam silo.

Kadar VFA yang tinggi menunjukkan terjadinya peningkatan kandungan protein dan karbohidrat mudah larut dalam pakan yang diensilasekan (Basudewa *et al.*, 2020). Produksi VFA dari pakan yang diensilasekan digunakan sebagai salah satu tolak ukur keberhasilan dalam pembuatan silase (Banamtuan *et al.*, 2020). Nilai VFA menunjukkan terjadinya fermentasi senyawa kompleks yakni karbohidrat dan serat kasar menjadi VFA (Kusumaningrum *et al.*, 2018). Kadar VFA yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba berkisar 80-160 mM (Yohanes *et al.*, 2018).

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

2.8. Karbohidrat Terlarut Air

Karbohidrat yang mudah larut dalam air atau *Water Soluble Carbohydrate* (WSC) merupakan substrat primer bakteri penghasil asam laktat untuk menurunkan pH pada silase. Apabila kandungan WSC pada hijauan rendah, maka fermentasi tidak berjalan sempurna karena produksi asam laktat akan berhenti (McDonald *et al.*, 2011). Hijauan yang baik dijadikan silase harus mempunyai substrat mudah terfermentasi dalam bentuk WSC yang cukup, buffering capacity yang relatif rendah dan kandungan bahan kering di atas 200 g kg⁻¹ (Hynd, 2019). WSC tanaman umumnya dipengaruhi oleh spesies, fase pertumbuhan, budidaya, iklim, umur dan waktu panen tanaman (Dryden, 2021).

Menurut Minson (2012), WSC hijauan tropik mempunyai karakteristik yang berbeda jika dibandingkan di daerah temperate (daerah 4 musim). WSC hijauan asal tropik sebagian besar komponen utama berada dalam bentuk pati yang secara alami BAL tidak memiliki kemampuan untuk menfermentasinya secara langsung. Sebaliknya hijauan asal temperate pada umumnya mengandung WSC cukup tinggi dalam bentuk fruktan yang sangat mudah difermentasi oleh BAL (McDonald *et al.*, 2011).

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. 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.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Pembuatan, pemanenan, dan pembuatan ekstrak silase tepung biji alpukat dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengujian amonia dan total VFA dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan, IPB University Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2023.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixer* pakan, timbangan analitik, silo skala laboratorium, baskom, pisau, isolatif, kamera, dan alat-alat lain yang digunakan untuk uji pH, amonia, total VFA, dan WSC silase. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tepung biji alpukat, aquadest, dan bahan yang dibutuhkan untuk uji pH, amonia, total VFA, dan WSC.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan molases untuk mengensilasekan tepung biji alpukat, perlakuan dimaksud sebagai berikut:

P1 = Tepung biji alpukat (kontrol)

P2 = P1 + Molases 1% BK

P3 = P1 + Molases 1,50% BK

P4 = P1 + Molases 2% BK

P5 = P1 + Molases 2,50% BK

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan Tepung Biji Alpukat

Biji alpukat dibersihkan dengan air mengalir dan dibuang kulit arinya. Setelah bersih, biji alpukat dipotong kecil-kecil untuk meningkatkan luas permukaan bahan sehingga mempermudah dan mempercepat proses pengeringan.

Biji alpukat dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C selama 6 jam. Setelah kering, biji alpukat dihaluskan menjadi tepung menggunakan grinder.

3.4.2. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam baskom plastik dengan mencampurkan tepung biji alpukat sebanyak 250 g/sampel, molases dengan berbagai level yaitu 1%, 1,50%, 2%, dan 2,50% BK.

3.4.3. Memasukkan Bahan ke dalam Silo

Bahan yang telah tercampur homogen kemudian dimasukkan ke dalam silo yang kedap udara dan dipadatkan, kemudian silo ditutup rapat dan diberi kode sesuai perlakuan.

3.4.4. Tahap Fermentasi

Fermentasi tepung biji alpukat dilakukan selama 30 hari dalam keadaan *anaerob*. Silo ditempatkan di ruangan yang tidak dipapari oleh sinar matahari pada suhu kamar.

3.4.5. Pemanenan dan Pengekstrakan

Silase tepung biji alpukat dipanen pada hari ke-30. Selanjutnya, silase diambil sebanyak 2 g, dimasukkan ke dalam gelas ukur, lalu ditambah aquadest sebanyak 18 g, diaduk selama 1 menit, dan disaring. Hasil saringannya dimasukkan ke dalam botol sampel kapasitas 30 mL. Botol-botol tersebut dimasukkan ke dalam boks yang diberi es kering, selanjutnya dikirimkan ke IPB University.

3.4.6. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter digital ke dalam jus silase atau cairan silase, kemudian dibaca dan dicatat angka pada layar pH meter digital tersebut (Bernandes *et al.*, 2019).

3.4.7. Uji Amonia

Pengukuran konsentrasi NH_3 dilakukan dengan menggunakan metoda mikrodifusi Conway. Tatacara pengukurannya adalah:

1. Bibir cawan Conway dan tutup diolesi dengan vaselin
2. Supernatan yang berasal dari proses fermentasi diambil 1 mL kemudian ditempatkan pada salah satu ujung alur cawan Conway.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

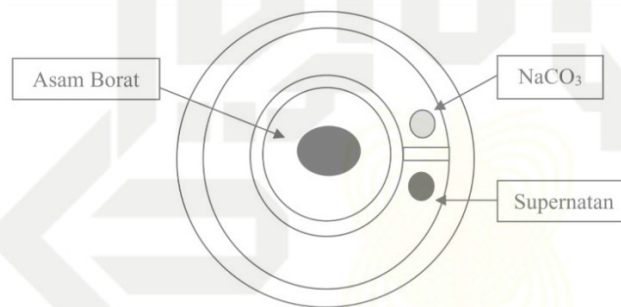
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

3. Larutan Na_2CO_3 jenuh sebanyak 1 mL ditempatkan pada salah satu ujung cawan Conway bersebelahan dengan supernatant dan tidak boleh campur
4. Larutan asam borat berindikator sebanyak 1 mL ditempatkan dalam cawan kecil yang terletak di tengah cawan Conway
5. Cawan Conway yang sudah diolesi vaselin lalu ditutup rapat hingga kedap udara, larutan Na_2CO_3 dicampur dengan supernatant hingga merata dengan cara menggoyang-goyangkan dan memiringkan cawan tersebut, setelah itu dibiarkan selama 24 jam dalam suhu kamar
6. Setelah 24 jam, selanjutnya cawan Conway dibuka, asam borat berindikator dititiasi dengan H_2SO_4 0,005 N sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi merah.



Gambar 3.1. Mekanisme Uji Amonia

Rumus pengukuran konsentrasi amonia pada silase ditentukan dengan rumus:

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

3.4.8. Uji Total VFA

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

1. Isi *pressure cooking* dengan aquadest sampai tanda maksimum, kemudian pastikan air dari kran mengalir yang berfungsi sebagai pendingin
2. Nyalakan kompor gas, sehingga aquadest yang ada dalam panci *pressure cooking* tersebut mendidih dan menghasilkan uap yang akan masuk ke dalam tabung-tabung destilasi, dimana hal ini menandakan bahwa kita bisa memulai analisis VFA

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.

3. Supernatan yang sama dengan analisa NH_3 diambil sebanyak 5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung destilasi
4. Tempatkan Erlenmeyer yang berisi 5 mL NaOH 0,50 N di bawah selang tampungan, kemudian 1 mL H_2SO_4 15% ditambahkan ke dalam tabung destilasi yang sudah ada larutan sampel, kemudian segera ditutup penutup kacanya, selanjutnya dibilas dengan aquadest secukupnya
5. Uap air panas akan mendesak VFA dan akan terkondensasi dalam pendingin
6. Air yang terbentuk di tampung dengan labu Erlenmeyer yang berisi 5 mL NaOH 0,50 N sampai mencapai 300 mL
7. Indikator PP (Phenol Pthalin) ditambah sebanyak 2-3 tetes dan dititrasi dengan HCl 0,50 N sampai warna titrat berubah dari merah menjadi merah muda seulas
8. Catatan: HCl 0,50 N sebagai titrat harus distandarisasi sehingga didapat konsentrasi dengan 4 digit di belakang koma.

Rumus pengukuran konsentrasi VFA pada silase ditentukan dengan

rumus:

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

3.4.9. Uji WSC

Pengujian WSC dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. 20-30 mg silase tebon jagung diekstrak 4 kali dengan 10 mL air mendidih dalam setiap kali pengestrakan dengan waktu 15 menit
2. Sentrifuge dengan kecepatan 3500 x g selama 10 menit, supernatan dikumpulkan dalam labu takar 50 mL, kemudian diimpitkan sampai tanda tera, lalu pipet 1 mL supernatan ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 1 mL larutan Phenol 18% dan 5 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati
3. Campuran tersebut di-vortex sampai homogen, dan diukur kadar WSC nya pada spektrofotometer dengan λ 490 nm.

3.5. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah pH, amonia, total VFA, dan WSC.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik menurut keragaman Rancangan Acak Lengkap berdasarkan Petrie dan Watson (2013) menggunakan aplikasi SPSS versi 23, dengan model liniernya sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- μ : Rataan umum
- α_i : Pengaruh perlakuan ke - i
- ϵ_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- i : Perlakuan 1, 2, 3, 4, dan 5
- j : Ulangan 1, 2, 3, 4, dan 5

Tabel analisis ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.1. Pengaruh nyata antar perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 3.1. Analisis Sidik Ragam RAL

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

- Faktor Koreksi (FK) $= \frac{Y^2}{r.t}$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) $= \sum (Y_{ij})^2 - FK$
- Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) $= \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK$
- Jumlah Kuadrat Galat (JKG) $= JKT - JKP$
- Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP) $= JKP/dbP$
- Kuadrat Tengah Galat (KTG) $= JKG/dbG$
- F_{hitung} $= KTP/KTG$

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.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disimpulkan bahwa penambahan molases dapat menurunkan pH ke arah asam dan meningkatkan konsentrasi total VFA cairan silase, namun konsentrasi amonia dan kandungan WSC silase tepung biji alpukat relatif sama. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P5 yang menambahkan molases sebanyak 2,50% didasarkan pada pH dan konsentrasi total VFA silase yang dihasilkan.

5.2. Saran

Penambahan molases sebanyak 2,50% BK dapat digunakan untuk mengensilasekan tepung biji alpukat. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melihat peubah kecernaan rumen secara in vitro.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiati, U., W. Puastuti, dan I.W. Mathius. 2004. Peluang pemanfaatan tepung bulu ayam sebagai bahan pakan ternak ruminansia. *Wartazoa*, 14(1): 39-44.
- Adli, D.N dan O. Sjojfan. 2021. Peningkatan kualitas nutrien pada fermentasi campuran bungkil inti sawit dan onggok sebagai bahan pakan unggas. *Jurnal Peternakan*, 5(2): 76-80.
- Arianti L.H. 2010. *Macam Buah-Buahan untuk Kesehatan*. Alfabeta. Bandung.
- Aguerre, M.J., M.C. Capozzolo., P. Lencioni., C. Cabral, and M.A. Wattiaux. 2016. Effects of quebracho-chestnut tannin extracts at two dietary crude protein levels on performance and rumen fermentation of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 99(6): 4476-4486.
- Arukwe, U., B.A. Amadi., M.K.C. Duru., E.N. Agomuo., E.A. Adindu., P.C. Odika., K.C. Lele., L. Egejuru, and J. Anudike. 2012. Chemical composition of *Persea americana* leaf, fruit, and seed. *International Journal of Recent Research and Applied Studies*, 11(2): 346-349.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Tanaman Buah-buahan 2021*. BPS Press. Jakarta.
- Banamtuan, S., I.G.N. Jelantik., G.A.Y. Lestari, dan I. Benu. 2020. Pengaruh substitusi *fodder* jagung pada silase rumput alam terhadap konsumsi dan pencernaan serat, konsentrasi VFA, dan kadar glukosa darah pada pedet jantan sapi persilangan ongole x brahman lepas sapih. *J. Nukleus Peternakan*, 7(1): 63-74.
- Basudewa, I.G., Cakra, dan N.W. Siti. 2020. Kualitas fisik dan pencernaan *in vitro* silase jerami padi yang disuplementasi daun gamal dan kaliandra. *J. Peternakan Tropika*, 8(3): 530-544.
- Bernandes. T.F., J.R.S. Gervasio., G. De Moraes, and D.R. Casagrande. 2019. Technical note: A comparison of methods to determine pH in silages. *J. Dairy Sci.*, 102: 9039-9042.
- Cheeke, P.R. 2005. *Applied Animal Nutrition*. 3rd Edn. Pearson-Hall Lid. New Jersey.
- Candra, A., H.M. Inggrid, dan Verawati. 2013. Pengaruh pH dan jenis pelarut pada perolehan dan karakterisasi pati dari biji alpukat. *Jurnal Penelitian Ilmu Rekayasa*, 2(1): 1-10.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

- Dryden, G.M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. CABI Press. England.
- Esposito, G., L. Frunzo., A. Panico, and F. Pirozzi. 2011. Modelling the effect of the OLR and OFMSW particle size on the performances of an anaerobic co-digestion reactor. *J. Process Biochem*, 46(2): 557-565.
- Hansa, A., A. Budi, dan K. Lizah. 2020. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(3): 156-166.
- Harahap, K.M., E. Erwan, dan R. Misrianti. 2019. Pemanfaatan tepung biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam ransum terhadap performa ayam ras pedaging. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(2): 45-57.
- Hieronymus, Y.C., T.A.Y. Foenay, dan T.N.I. Koni. 2020. Pengaruh berbagai aditif terhadap kandungan serat kasar dan mineral silase kulit pisang kapok. *J. Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*, 10(2): 91-97.
- Hundal, J.S., U.S. Chahal, and J. Singh. 2016. *Basics of Animal Nutrition*. Satish Serial Publishing House. India.
- Hynd, P.I. 2019. *Animal Nutrition from Theory to Practice*. CABI Publisher. Australia.
- Irawan, A., A. Sofyan., R. Ridwan., H.A. Hassim., A.N. Respati., W.W. Wardani., Sadarman., W.D. Astuti, and A. Jayanegara. 2021. Effects of different lactic acid bacteria groups and fibrolytic enzymes as additives on silage quality: A meta-analysis. *Bioresource Technology Reports*, 14, June 2021, 100654.
- Jaelani, A., N. Widianingsih, dan E. Mindarto. 2015. Pengaruh lama penyimpanan hasil fermentasi pelepah sawit oleh *Trichoderma Sp.* terhadap derajat keasaman (pH), kandungan protein kasar, dan serat kasar. *Ziraa 'ah*, 40(3): 232-240.
- Jayanegara, A., M. Ridla., D.A. Astuti., K.G. Wiryawan., E.B. Laconi, and Nahrowi. 2017. Determination of energy and protein requirements of sheep in Indonesia using a meta-analytical approach. *MedPet*, 40(5): 118-127.
- Jayanegara, A., M. Ridla., D.A. Astuti., K.G. Wiryawan., E.B. Laconi, and Nahrowi. 2018. Determination of Energy and Protein Requirements of sheep in Indonesia using a Meta-analytical Approach. *Media Peternakan*, 40(2): 118-127.
- Kaffah, F., Waznah, U, dan W. Wirasti. 2021. Pengaruh variasi kadar pengikat mucilago amilum biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap sifat Fisik Granul. *Proceeding of the 13th University Research Colloquium 2021*, 209-214.


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.

- Karmila, Y., Yatno., Suparjo, dan R. Murni. 2020. Karakteristik sifat kimia dan mikrobiologi silase ampas tahu menggunakan tapioka sebagai akselerator. *Stock Peternakan*, 2(1): 11-15.
- Kellems, R.O and D. C. Church. 1998. *Livestock Feeds and Feeding*. 4th Edn. Pearson-Hall Ltd., New Jersey.
- Kondo, M., K. Shimizu., A. Jayanegara., T. Mishima., H. Matsui., S. Karita., M. Goto, dan T. Fujihara. 2016. Changes in nutrient composition and in vitro ruminal fermentation of total mixed ration silage stored at different temperatures and periods. *J. Sci. Food Agric*, 96(4): 1175-1180.
- Kurniawan, D., Erwanto, dan F. Fathul. 2015, Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan Ph Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 191-195.
- Kusmiati., S.R. Tamat., S. Nuswantara, dan N. Isnaini. 2007. Produksi dan penetapan kadar β -glukan dari tiga galur *Saccharomyces cerevisiae* dalam media mengandung molases. *J. Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 1(5): 7-16.
- Kusumaningrum, C.E., I. Sugoro, dan P. Aditiawati. 2018. Pengaruh silase sinambung jerami jagung terhadap fermentasi dalam cairan rumen secara *in vitro*. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*, 18(1): 26-33.
- Laksana, A.F., R. Hidayat, dan A. Budiman. 2015. Pengaruh penambahan nitrogen dan sulfur pada ensilase jerami jagung terhadap NH_3 dan VFA rumen sapi potong *in vitro*. *Students e-Journal*, 4(4): 1-5.
- Lite, J.J.G., E.H.S. Brito., R.A. Cordeiro., R.S.N. Brilhante., J.J.C. Sidrim., L.M. Bertini., S.M. de Moraes, and M.F.G. Rocha. 2009. Chemical composition, toxicity, and larvicidal and antifungal activities of *Persea americana* (Avocado) Seed Extracts. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42(2): 110-113.
- Malanggi, L., M. Sangi, dan J. Paendong. 2012. Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1): 5-10.
- McDonald, P., R. Edwards., J. Greenhalgh., C. Morgan., L. Sinclair, and R. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition*. Prentice Hall. New York.
- Makkar, H.P.S. 2003. Effects and Fate of Tannins in Ruminants Animals, Adaptation to Tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feed. *Small Rum. Res.*, 49:241-256.
- Minson, D.J. 2012. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press Inc. Australia.


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.

- Muin, R., Roosdiana., D. Lestari, dan T.W. Sari. 2014. Pengaruh konsentrasi asam sulfat dan waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan dari biji alpukat. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4): 6-10.
- Nurhaita, W. Rita, N. Definiati, dan R. Zurina. 2012. Fermentasi bagase tebu dengan *Neurospora sitophila* dan pengaruhnya terhadap nilai gizi dan pencernaan secara *in vitro*. *Jurnal Embrio*, 5(1): 1-7.
- Nurrohman, A., V.D. Yuniarto, dan I. Mangisah. 2015. Penggunaan tepung biji alpukat dan pengaruhnya terhadap pencernaan lemak kasar dan energi metabolis ransum ayam broiler. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 11(22): 48-57.
- Pamungkas, W. 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *Media Akuakultur*, 6(1): 43-48.
- Pangesti, N.W.I., A. Pangastuti, dan E. Retnaningtyas. 2012. Pengaruh penambahan molases pada produksi enzim xilanase oleh fungi *Aspergillus niger* dengan substrat jerami padi. *Jurnal Bioteknologi*, 9(2): 41-48.
- Prabowo, A., A.E. Susanti, dan J. Karman. 2013. Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat terhadap pH dan Penampilan Fisik Silase Jerami Kacang Tanah. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 495-499.
- Putriani, A., A. Rochana, dan B. Ayuningsih. 2015. Pengaruh penambahan molases pada ensilase kulit singkong (*Manihot esculenta*) terhadap pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik secara *in vitro*. *Student e-Jurnal*, 4(20): 1-10.
- Risyad, A., R. L. Permadani dan M. Z. Siswarni. 2016. Ekstraksi minyak dari biji alpukat (*Persea americana* Mill) menggunakan pelarut N-Heptana. *Jurnal Teknik Kimia*, 5(1): 34-39.
- Rswandi., Muhakka, dan M. Lehan. 2015. Evaluasi nilai pencernaan secara *in vitro* ransum ternak sapi bali yang disuplementasi dengan probiotik bioplus. *J. Peternakan Sriwijaya*, 4(1): 35-46.
- Rizwan, M., A.W.M. Diah, dan R. Ratman. 2018. Pengaruh konsentrasi ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap kadar bioetanol pada proses fermentasi biji alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Akademika Kimia*, 7(4): 173-178.
- Rukana, A. E. Harahap, dan D. Fitra. 2014. Karakteristik fisik silase jerami jagung (*Zea mays*) dengan lama fermentasi dan level molases yang berbeda. *Jurnal Peternakan*, 11(2): 64 -68.


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.

- Sadarman., M. Ridla., Nahrowi., R. Ridwan., R.P. Harahap., R.A. Nurfitriani, dan A. Jayanegara. 2019. Kualitas fisik silase ampas kecap dengan aditif Tanin Akasia (*Acacia mangium Willd.*) dan Aditif Lainnya. *Jurnal Peternakan*, 16(2): 66-75.
- Sadarman, J. Handoko., D. Febrina., R. Febriyanti., R.A. Purba., E.S. Ramadhan., N. Qomariah., Gholib., R.A. Nurfitriani., D.N. Adli, dan F. Khairi. 2023a. Evaluasi Penggunaan Kombinasi Aditif Berbasis Molases dan Sirup Komersial Afkir yang dapat Menstimulasi Pertumbuhan Mikroba Baik terhadap Profil Fermentasi Silase Tebon Jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(1): 57-68.
- Sadarman, D. Febrina., N. Qomariyah., F.F. Mulia., S. Ramayanti., S.T. Rinaldi., T.R. Putri., D.N. Adli., R.A. Nurfitriani., M.S. Haq., J. Handoko, dan A.K.S. Putera. 2023b. Pengaruh Penambahan Molases sebagai Sumber Glukosa terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Silase Rumput Gajah. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 21(1): 1-7.
- Saha, S.K and N.N. Pathak. 2021. *Fundamentals of Animal Nutrition*, 1st Edn. Springer Nature. Singapore.
- Sandi, S., M. Desiarni, dan Asmak. 2018. Manajemen Pakan Ternak Sapi Potong di Peternakan Rakyat di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 7(1): 21-29.
- Samson, J.A. 1980. *Tropical Fruits (Tropical Agriculture)*. Longman Group. Netherlands.
- Saputra, D.Y.A. 2012. Perbedaan penggunaan gliserin, propilenglikol, dan madu sebagai bahan humaktan terhadap sifat fisis sediaan bath gel ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill). *Tugas Akhir*. Diploma III Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sengkey, M., Y.L., R. Tulung, R. Tuturoong, dan Y.H.S. Kowel. 2020. Pengaruh penggantian jagung dengan molases terhadap performa ternak kelinci. *Zootehnik*, 40(1): 299-307.
- Sholikha, M. 2021. Studi literatur formulasi dan evaluasi fisik sediaan krim ekstrak tanaman alpukat (*Persea americana*). *Karya Tulis Ilmiah*. Program Studi Farmasi Pendidikan Diploma III Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana. Bandung.
- Sudarwati, H dan T. Susilawati. 2013. Pemanfaatan sumberdaya pakan lokal melalui integrasi ternak sapi potong dengan usahatani. *J. Ternak Tropika*, 14(2): 23-30.


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.

- Sukaryana, Y., U. Atmomarsono., V.D. Yuniarto, dan E. Supriyatna. 2011. Peningkatan nilai pencernaan protein kasar dan lemak kasar produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi pada broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 1(3): 167-172.
- Snarjono, H. 2008. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Cetakan 6. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutowo, I., T. Adelina, dan D. Febrina. 2017. Kualitas nutrisi silase limbah pisang (batang dan bonggol) dan level molases yang berbeda sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 13(2): 41-47.
- Syafi'i dan Riszqina. 2017. Kualitas Silase Rumput Gajah dengan Bahan Pengawet Dedak Padi dan Tepung Gaplek. *Maduranch*, 2(2): 49-57.
- Uchenna, U.E., Shory, A.B. dan Baba A.S. 2017. Inclusion of avocado (*Persea americana*) seeds in the diet to improve carbohydrate and lipid metabolism in rats. *Rev Argent Endocrinol Metab*, 54(1): 140–148.
- Utomo, R., A. Agus., C.T. Noviandi., A. Astuti, dan A.R. Alimon. 2021. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. UGM Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. *Journal of Animal Science*, 26(1): 119-128.
- Wu, G. 2017. *Principles of Animal Nutrition*. Taylor and Francis Group, LLC. New York.
- Yudiandani, A., R. Efendi, dan A. Ibrahim. 2016. Pemanfaatan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) untuk pembuatan *edible film*. *Jurnal Online Mahasiswa*. Fakultas Pertanian Universitas Riau, 3(2): 1-10.
- Yanuartono, S. I., Nururrozi, A., Purnamaningsih, H., dan Raharjo, S. 2019. Urea molasses multinutrien blok sebagai pakan tambahan pada ternak ruminansia. *Jurnal Veteriner*, 20(3): 445-451.
- Yohanes, B.W., A.M. Erlayzer, dan L.S. Enawati. 2018. Fermentasi jerami kacang hijau menggunakan cairan rumen kambing dengan waktu yang berbeda terhadap konsentrasi NH₃ dan VFA secara *in vitro*. *J. Nukleus Peternakan*, 5(1): 1-6.
- Zalhida, R., dan Tambunan, H. S. 2015. Pemanfaatan biji alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai Bahan Pembuat Pati. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(2): 1-9.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Data Penelitian

Parameter	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation
H	1	5	4.25	0.07
	2	5	3.97	0.05
	3	5	3.87	0.08
	4	5	3.78	0.08
	5	5	3.65	0.25
	Total	25	3.90	0.24
monia	1	5	4.06	0.83
	2	5	4.00	0.70
	3	5	3.58	0.54
	4	5	4.18	0.54
	5	5	3.82	0.81
	Total	25	3.93	0.67
TVFA	1	5	48.8	4.98
	2	5	61.5	4.02
	3	5	61.5	7.53
	4	5	74.1	4.07
	5	5	85.0	4.93
	Total	25	66.2	13.5
WSC	1	5	12.2	6.55
	2	5	12.3	3.56
	3	5	12.0	4.05
	4	5	15.2	6.34
	5	5	12.8	1.73
	Total	25	12.9	4.54

Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam

	Parameter	Sum of Squares	df	Mean of Square	F	Sig.	Interp.
AH	Between Groups	1.018	4	0.254	15.3	0.00	P<0,05
	Within Groups	0.333	20	0.017			
	Total	1.351	24				
Amonia	Between Groups	1.094	4	0.274	0.56	0.69	P>0,05
	Within Groups	9.756	20	0.488			
	Total	10.850	24				
VFA	Between Groups	3808.578	4	952.145	34.3	0.00	P<0,05
	Within Groups	554.420	20	27.721			
	Total	4362.998	24				
WSC	Between Groups	34.158	4	8.540	0.37	0.83	P>0,05
	Within Groups	460.880	20	23.044			
	Total	495.038	24				

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.

Lampiran 3. Hasil Uji DMRT 5%

1. pH Silase Tepung Biji Alpukat

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				Superskrip
		1	2	3	4	
1	5				4.25	a
2	5			3.97		b
3	5			3.87		b
4	5		3.78			c
5	5	3.65				d
Sig.		0.116	0.304	0.209	1.000	

2. Total VFA Silase Tepung Biji Alpukat

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				N
		1	2	3	4	
1	5	48.8				a
2	5		61.5			b
3	5		61.5			b
4	5			74.1		c
5	5				85.0	d
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	

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. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Biji Alpukat



Pencacahan Biji Alpukat



Pengeringan Biji Alpukat

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.



Penggilingan Biji Alpukat



Tepung Biji Alpukat



Silo yang Digunakan untuk Mengensilasekan TBA

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.



Pembuatan Silase Tepung Biji Alpukat



Penyimpanan Silo



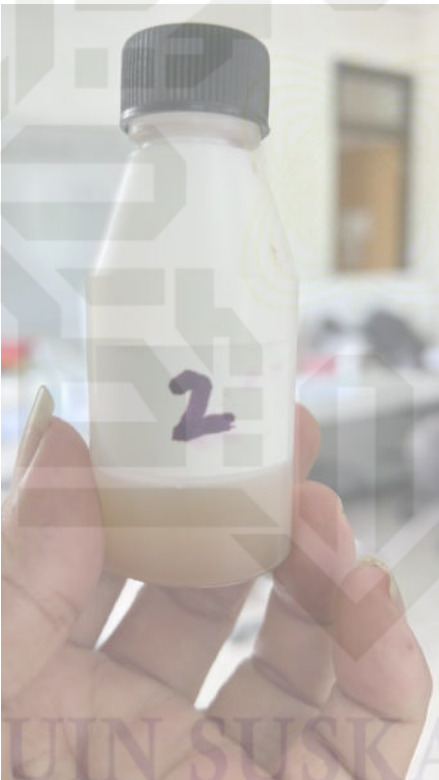
Pemanenan Silase

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.



Gambaran Silase pada Saat Pemanenan



Cairan Silase TBA



Jus Silase Dimasukkan ke Botol



Pendinginan Jus Silase

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Pengujian NH_3



Pengujian TVFA