



UIN SUSKA RIAU

SKRIPSI

KECERNAAN *IN VITRO* BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK SERTA FERMENTABILITAS RUMEN WAFER BERBAHAN TEPUNG DAUN INDIGOFERA (*Indigofera sp*) DAN SILASE DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) DENGAN KOMPOSISI BERBEDA

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



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

FRANSISCA WULANDARY
11780123622

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

SKRIPSI

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

KECERNAAN *IN VITRO* BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK SERTA FERMENTABILITAS RUMEN WAFER BERBAHAN TEPUNG DAUN INDIGOFERA (*Indigofera sp*) DAN SILASE DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) DENGAN KOMPOSISI BERBEDA



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

FRANSISCA WULANDARY
11780123622

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
2021

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



UIN SUSKA RIAU

- 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 PENGESAHAN

Judul : Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering dan Bahan Organik serta Fermentabilitas Rumen Wafer Berbahan Tepung Indigofera (*Indigofera sp*) dan Silase Daun Pepaya (*Carica papaya*) dengan Komposisi Berbeda

Nama : Fransisca Wulandary

NIM : 11780123622

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 28 Desember 2021

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 19730404 199903 1 003

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan
KEMENTERIAN AGAMA
DR. Arsyad Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710706 200101 1 031

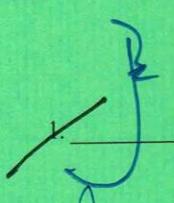
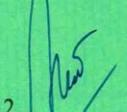
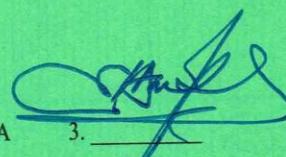
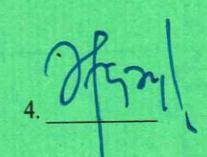
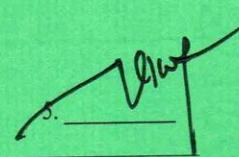
Ketua
Program Studi Peternakan

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

- 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 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 28 Desember 2021

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	drg. Nur Pelita Sembiring, MKM	KETUA	
2.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	
3.	Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D	ANGGOTA	
4.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	
5.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr	ANGGOTA	



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- 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.
 - 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 : Fransisca Wulandary
NIM : 11780123622
Tempat/Tgl. Lahir : Padang Ganting/23 April 1999
Fakultas/Pascasarjana : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul Skripsi : Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering dan Bahan Organik serta Fermentabilitas Rumen Wafer Berbahan Tepung Indigofera (*Indigofera* sp) dan Silase Daun Pepaya (*Carica papaya*) dengan Komposisi Berbeda.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

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

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Desember 2021

✓ Saya membuat pernyataan



Fransisca Wulandary
NIM: 11780123622



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.

RIWAYAT HIDUP

Fransisca Wulandary lahir di Desa Koto Gadang Hilir, Kecamatan Padang Ganting, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat, pada tanggal 23 April 1999. Lahir dari pasangan Ayah Afrizal dan Ibu Nurbaini, yang merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara. Masuk sekolah dasar di SD YPLP PGRI Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah di SMPN 1 Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau dan tamat pada tahun dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2017. Pada tahun 2017 melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Baru Mandiri Jalur Tulis/CAT, penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota Kelompok Studi Mahasiswa Pecinta Ternak Unggas dan Aneka Satwa Harapan (KOMPASH), Senat Mahasiswa (SEMA). Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di BBIB Singosari, Malang, Jawa Timur, Indonesia. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak. Bulan November 2020 sampai dengan bulan Februari 2021 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tanggal 28 Desember 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subbahanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering dan Bahan Organik serta Fermentabilitas Rumen Wafer Berbahan Tepung Indigofera (*Indigofera sp*) dan Silase Daun Pepaya (*Carica papaya*) dengan Komposisi Berbeda**". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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

1. Teristimewa dan tercinta untuk kedua orang tua saya, Ayahanda Afrizal dan Ibunda Nurbaini serta abang Alan Agustian, S.T yang selalu menjadi motivator, penyemangat serta tempat berkeluh kesah dari awal masuk kuliah hingga dapat menyelesaikan pendidikan di tingkat sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M. Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku Wakil Dekan II, 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, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing II serta Penasehat Akademik (PA) yang telah berkenan meluangkan waktu serta memberikan arahan dan motivasi terbaik selama proses bimbingan, penelitian serta 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.



- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
7. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
8. Bapak dan Ibu dosen staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
9. Bapak Dr. Ir. Elihasridas, MS selaku kepala Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dan Ibu Desni Asrita, SE selaku teknisi Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang yang telah memberikan pelayanan, arahan serta bimbingan selama penulis melaksanakan penelitian.
10. Untuk Asisten Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang, Zaitul Ikhlas, S.Pt yang telah banyak membantu penulis selama penelitian berlangsung.
11. Untuk teman seperjuangan “Tim *Carica papaya*”, Dzaky Hibatullah Hammam, S.Pt, Iismuliati, S.Pt, dan Muhammad Farouk Al Rhizky yang telah berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.
12. Untuk sahabat baik penulis, Lia Anggraini, S.Sos dan Encik Anshari Hafiduddin Syamsi, S.Pt yang telah menemani dan selalu memberikan dukungan, motivasi, serta memberikan nasehat dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Untuk teman-teman seperjuangan, Dedi Kuswito, Masleding Halawa, S.Pt, Paulus Rizki Christian Jorgi Simanjuntak, Bambang Prasetyo, Aji Pamungkas Riau, S.Pt, Rita Agustiani, S.Pt, Annisa Chairin, S.Pt, Muhammad Fauzi, S.Pt, Fiya Fadhilah Insani, S.P, Rahma Fadhila Karim, Rifki Mahendra, Dede Mazlan, Muhammad Aziz, S.Pt, Amin Laksanama, Ahmad Priyandi, S.Pt, Fikri Nurcholish, S.Pt, Lantang Kapindho, Yusuf Aldito Oktafyan, S.Pt dan masih banyak lagi yang tidak bisa penulis
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**



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.

sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama proses penelitian dan pembuatan skripsi ini.

14. Keluarga kelas C Peternakan 2017 dan teman-teman peternakan 2017 Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan yang bersifat membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi penulis, tetapi juga untuk seluruh pembaca. Aamiin Yaa Rabbal 'Alamin.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subbahanahu Wata`ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kecernaan In Vitro Bahan Kering dan Bahan Organik serta Fermentabilitas Rumen Wafer Berbahan Tepung Indigofera (*Indigofera sp*) dan Silase Daun Pepaya (*Carica papaya*) dengan Komposisi Berbeda”**.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan bapak Edi Erwan, S. Pt., M.Sc., Ph.D sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesaiya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbahanahu Wata`ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU

KECERNAAN *IN VITRO* BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK SERTA FERMENTABILITAS RUMEN WAFER BERBAHAN TEPUNG DAUN INDIGOFERA (*Indigofera sp*) DAN SILASE DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) DENGAN KOMPOSISI BERBEDA

Fransisca Wulandary (11780123622)

Dibawah bimbingan Dewi Febrina dan Edi Erwan

INTISARI

Daun pepaya (*Carica papaya*) memiliki kandungan PK 29,90% yang tidak berbeda jauh dari indigofera (PK 28,12%). Hal ini menjadikan daun pepaya memiliki potensi sebagai pakan alternatif yang baik untuk ternak ruminansia, akan tetapi, daun pepaya mengandung antinutrisi berupa tanin. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk mengurangi kadar tanin dalam daun pepaya. Salah satunya adalah dengan teknik silase. Pengujian kecernaan dapat dilakukan dengan teknik *in vitro* atau melalui rumen buatan. Residu dari hasil *in vitro* digunakan untuk menentukan nilai kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik, sedangkan supernatannya digunakan untuk menentukan nilai fermentabilitas rumen seperti pH, NH₃ dan VFA. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO) dan fermentabilitas rumen (pH, NH₃, dan VFA) wafer berbahan tepung indigofera dan silase daun pepaya dengan komposisi berbeda secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari T1: 0% silase daun pepaya + 30% tepung indigofera + 42,7% dedak padi + 26,8% tepung jagung + 0,5% mineral, T2: 2% silase daun pepaya + 28% tepung indigofera + 42,7% dedak padi + 26,8% tepung jagung + 0,5% mineral, T3: 4% silase daun pepaya + 26% tepung indigofera + 42,7% dedak padi + 26,8% tepung jagung + 0,5% mineral, dan T4: 6% silase daun pepaya + 24% tepung indigofera + 42,7% dedak padi + 26,8% tepung jagung + 0,5% mineral. Parameter yang diukur meliputi kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO), serta fermentabilitas rumen (pH, konsentrasi NH₃, dan produksi VFA) secara *in vitro*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan silase daun pepaya hingga taraf 6% dalam wafer ransum komplit berpengaruh nyata ($P<0,05$) menurunkan kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik, namun tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pH rumen, konsentrasi NH₃, dan produksi VFA. Kesimpulan penelitian ini adalah penggunaan silase daun pepaya hingga taraf 6% menurunkan nilai kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO), namun mampu mempertahankan nilai pH, NH₃ dan VFA secara *in vitro*.

Kata kunci: Daun pepaya, fermentabilitas rumen, indigofera, kecernaan, silase, wafer

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.

**IN VITRO DIGESTIBILITY OF DRY MATTER AND ORGANIC MATTER
AND RUMEN FERMENTABILITY OF WAFERS MADE FROM
INDIGOFERA LEAVES FLOUR (*Indigofera* sp) AND PAPAYA
LEAVES SILAGE (*Carica papaya*) WITH DIFFERENT
COMPOSITIONS**

Fransisca Wulandary (11780123622)
Under guidance of Dewi Febrina and Edi Erwan

ABSTRACT

Papaya leaves (*Carica papaya*) has a crude protein content 29,90% not much different from indigofera (CP 28,12%). This makes papaya leaves has a potential as an alternative feed for ruminant livestock. However, papaya leaves contains anti-nutritional substances such as tannin. According to information above, the processing needs to be done in advance to reduce the level of tannins in the papaya leaves. One of alternatif methods is the silage technique. Digestibility testing can be done with in vitro techniques or through an artifical rumen. Residue from in vitro results were used to determine the value of dry matter digestibility and organic matter digestibility, also the supernatant was used to determine the value of rumen fermentability such as pH, NH₃, and VFA. The purpose of this research was to determine dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), and rumen fermentability including pH, NH₃, and VFA of wafers made from indigofera flour and papaya leaves flour (IFPLF) with different compositions by in vitro. This research using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatment used consisted of T1: 0% papaya leaves silage + 30% indigofera flour + 42,7% rice bran + 26,8% corn flour + 0,5% mineral, T2: 2% papaya leaves silage + 28% indigofera flour + 42,7% rice bran + 26,8% corn flour + 0,5% mineral, T3: 4% papaya leaves silage + 26% indigofera flour + 42,7% rice bran + 26,8% corn flour + 0,5% mineral, and T4: 6% papaya leaves silage + 24% indigofera flour + 42,7% rice bran + 26,8% corn flour + 0,5% mineral. The parameters observed were DMD, OMD, pH, NH₃, and VFA production by in vitro. Analysis results showed that the used of papaya leaf silage up to 6% in complete ration wafers significantly ($P<0,05$) reduced the DMD and OMD, but did not significant effect ($P>0,05$) on rumen pH, NH₃ concentration and production of VFA. The conclusion of this research is the use of papaya leaf silage up to 6% decrease the value of DMD and OMD, but able to maintain pH value, NH₃, VFA by in vitro.

Keywords: Papaya leaves, rumen fermentability, indigofera, digestibility, silage, wafers

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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	6
2.2. Indigofera (<i>Indigofera sp.</i>).....	8
2.3. Silase.....	8
2.4. Wafer	9
2.5. Kecernaan <i>In Vitro</i>	10
2.6. Fermentabilitas Rumen	11
III. MATERI DAN METODE.....	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Materi Penelitian.....	13
3.2.1. Bahan	13
3.2.2. Alat	13
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Parameter yang Diukur	15
3.5. Prosedur Penelitian	15
3.5.1. Bagan Prosedur Penelitian.....	15
3.5.2. Pembuatan Tepung Silase Daun Pepaya	16
3.5.3. Pembuatan Tepung <i>Indigofera sp.</i>	16
3.5.4. Pembuatan Wafer Ransum Komplit	16
3.5.5. Pengambilan Cairan Rumen	16
3.5.6. Uji Kecernaan dan Fermentabilitas Rumen <i>In Vitro</i>	17
3.6. Analisis Data.....	19

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.



UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1.	Kecernaan Bahan Kering (KcBK)	21
4.2.	Kecernaan Bahan Organik (KcBO)	24
4.3.	Derajat Keasaman (pH) Rumen.....	26
4.4.	Konsentrasi NH ₃	28
4.5.	Produksi VFA	30
V.	PENUTUP	33
5.1.	Kesimpulan	33
5.2.	Saran	33
	DAFTAR PUSTAKA	34
	LAMPIRAN	44
	DOKUMENTASI	57

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 milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau



	Halaman
2.1. Hasil Analisis Proksimat Daun Pepaya.....	7
3.1. Formulasi Ransum Wafer Komplit	14
3.2. Kebutuhan Nutrien Kambing Perah Dewasa pada Berbagai Fase Produksi.....	14
3.3. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Wafer.....	15
3.4. Analisis Ragam RAL	19
4.1. Rataan Kecernaan Bahan Kering (KcBK%)	21
4.2. Rataan Kecernaan Bahan Organik (KcBO%)	24
4.3. Rataan Derajat Keasaman (pH) Rumen	27
4.4. Rataan Konsentrasi NH ₃ (mg/100 mL) Cairan Rumen.....	28
4.5. Rataan Produksi VFA (mM)	30

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

DAFTAR TABEL



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

© Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Halaman
2.1. Daun Pepaya.....	6
2.2. Tanaman <i>Indigofera</i> sp.	8
2.3. Wafer Ransum Komplit	10
3.1. Prosedur Penelitian.....	15

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. 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 SINGKATAN

<i>Acid Detergent Fiber</i>
<i>Adenosin Triposfat</i>
Bakteri Asam Laktat
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
Bahan Kering
Bahan Organik
Kalsium
Metana
Karbon Dioksida
<i>Alkaloid Carpain</i>
<i>Effective Microorganism-4</i>
Hidrogen Klorida (Asam Klorida)
Merkuri Klorida
Asam Sulfat
Kecernaan Bahan Kering
Kecernaan Bahan Organik
Lemak Kasar
Natrium Hidroksida
Natrium Karbonat
<i>Neutral Detergent Fiber</i>
Amonia
Non Protein Nitrogen
Fosfor
Potensial Hidrogen
Protein Kasar
Rancangan Acak Lengkap
<i>Revolutions Per Minute</i>
Serat Kasar
<i>Total Digestible Nutrient</i>
<i>Volatile Fatty Acid</i>



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

© Hak Cipta milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Lampiran	Halaman
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	1. Hasil Analisis Kecernaan <i>In Vitro</i> dan Fermentabilitas Rumen	44
	2. Analisis Data Kecernaan Bahan Kering (KcBK).....	45
	3. Analisis Data Kecernaan Bahan Organik (KcBO).....	48
	4. Analisis Data pH	51
	5. Analisis Data NH ₃ (mg/100 mL).....	53
	6. Analisis Data VFA (mM).....	55

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.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wafer ransum komplit merupakan suatu pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga memudahkan dalam penanganan dan transportasi, kandungan nutrisi yang lengkap, menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan (Trisyulianti dkk., 2003). Pakan wafer dibuat melalui proses pengeringan, penggilingan, pencampuran dan pencetakan dengan bantuan panas dan tekanan pada suhu 95-120°C selama 10 sampai 15 menit, sehingga terbentuk pakan yang padat, kompak, dan memiliki densitas yang tinggi (Retnani dkk., 2020). Wafer memiliki kualitas nutrisi yang lengkap serta kadar air yang kurang dari 14% sehingga tidak mudah rusak (Pratama, 2015). Wafer juga merupakan bentuk pakan olahan yang dibentuk sedemikian rupa dari bahan konsentrat atau hijauan leguminosa untuk mengurangi sifat keambaan pakan.

Hijauan leguminosa merupakan alternatif sumber pakan yang menjanjikan bagi ternak ruminansia, hal ini dikarenakan kandungan seratnya yang rendah dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Salah satu hijauan yang memiliki nilai nutrisi dan kecernaan yang cukup tinggi adalah tanaman *Indigofera* sp. Tanaman *Indigofera* sp. merupakan tanaman leguminosa pohon tropis yang memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk ternak ruminansia. Susanti dan Marhaeniyanto (2014) menyatakan tanaman yang memiliki kandungan protein kasar lebih dari 18% mencerminkan tanaman tinggi protein sehingga berpotensi digunakan sebagai suplemen untuk meningkatkan kualitas ransum ternak ruminansia. Menurut hasil penelitian Muthalib dkk. (2018), tepung daun indigofera mengandung bahan kering 99,53%, protein kasar 28,12%, serat kasar 9,11%, lemak kasar 5,91%, BETN 49,25%, abu 7,61%, dan TDN 66,97%. Tarigan (2009) menambahkan Indigofera memiliki nilai KcBK 66-74% dan KcBO 68-79%, dimana nilai kecernaan ini tergolong tinggi. Akan tetapi, penggunaan indigofera sebagai hijauan pakan masih belum banyak dimanfaatkan oleh para peternak. Selain itu, budidaya indigofera di masyarakat masih belum banyak dilakukan. Menurut Ranti dkk. (2017), hal ini dikarenakan kurangnya informasi, publikasi, kajian serta penelitian di laboratorium maupun lapangan. Sehingga perlu alternatif

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 kritis 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.



lain yang memiliki kandungan protein kasar yang setara dengan indigofera sebagai campuran dalam pakan ternak.

Tanaman pepaya memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi sehingga memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pakan. Tanaman pepaya merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mudah ditemukan di Indonesia dan banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), Provinsi Riau memiliki tanaman pepaya mencapai 154.283 pohon dengan produksi 43.692 kuintal. Produksi tanaman pepaya yang cukup banyak dapat menyebabkan potensi limbah dari daun pepaya semakin meningkat. Untuk mencegah timbulnya limbah dari tanaman pepaya, daun pepaya tua yang masih berwarna hijau dapat dimanfaatkan sebagai pakan, dengan demikian, kebutuhan daun pepaya sebagai pakan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia serta ketersediaannya yang cukup banyak dan kontinyu.

Daun pepaya memiliki kandungan protein kasar yang tidak berbeda jauh dari indigofera. Daun pepaya mengandung PK 29,90%, BK 80,51%, abu 13,69% (Ardani, 2018). Siti dkk. (2016) melaporkan daun pepaya mengandung SK 14,68%, LK 12,80%, enzim *papain*, *pseudo karpaina*, karposida dan saponin, glikosida, sukrosa dan dektrosa serta *alkaloid carpain*. Menurut Yudatama (2014), *papain* adalah salah satu enzim pemecah protein (*enzim proteolitik*) yang terdapat dalam getah pepaya dan tergolong ke dalam senyawa kompleks yang tersusun dari gugusan asam amino. Daun pepaya juga mengandung lisozim yang dapat mempermudah kerja usus dan proses pencernaan (Widjastuti, 2009).

Daun pepaya juga mengandung zat antinutrisi berupa tanin. Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak dijumpai pada beberapa tanaman (Prastiwi, 2019). Menurut Rochman dkk. (2012), tanin dapat mengikat protein dan membentuk senyawa kompleks yang resisten terhadap protease sehingga menurunkan degradasi protein di dalam rumen. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan upaya pengolahan pakan untuk mengurangi senyawa tanin yang terdapat pada daun pepaya. Salah satu metode pengolahan pakan yang dapat digunakan untuk mengurangi kandungan tanin yang terdapat dalam pakan adalah dengan teknik silase. Menurut Herawati dan Royani (2017), pakan yang telah disilase dapat meningkatkan kandungan gizi pakan, menambah daya simpan

serta dapat mengurangi zat antinutrisi yang terdapat dalam pakan. Berdasarkan penelitian Jayanegara *et al.* (2019), daun pepaya yang sudah disilase mengandung PK 29,9%; NDF 24,8%; ADF 22,2%; NH₃ sebesar 82,7 mM dan VFA 167 mM.

Pakan yang baik yaitu pakan yang mengandung nutrien lengkap serta mempunyai kecernaan yang tinggi. Kecernaan merupakan faktor yang penting untuk diperhatikan karena berhubungan erat dengan kualitas pakan (Yudatama, 2014). Menurut Wahyuni dkk. (2014) kecernaan adalah serangkaian proses yang terjadi dalam alat pencernaan hingga terjadi penyerapan. Tingginya nilai kecernaan menunjukkan semakin bagus kualitas pakan yang diberikan dan semakin banyak pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Menurut Astuti dkk. (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan pakan antara lain faktor konsumsi pakan, *associative effect*, laju pemrosesan pakan, umur hijauan pakan dan kondisi fisiologis lingkungan juga mempengaruhi kecernaan pakan.

Kecernaan hijauan pakan dapat ditentukan melalui percobaan *in vitro* atau melalui rumen buatan. Percobaan *in vitro* terdapat dua tahapan yang terdiri dari tahap fermentasi dan enzimatis (McDonald *et al.*, 2011). Teknik *in vitro* memiliki keuntungan, diantaranya adalah pelaksanaannya yang mudah, ekonomis dan menyerupai *in vivo* supaya menghasilkan nilai yang mendekati nilai *in vivo* atau relatif lebih besar 1–2% sehingga memperkecil perbedaan dari standar (Omed *et al.*, 2000).

Proses *in vitro* akan menghasilkan residu yang akan digunakan untuk menentukan nilai kecernaan BK dan BO sedangkan supernatannya digunakan untuk penentuan nilai fermentabilitas rumen (pH, konsentrasi NH₃ dan konsentrasi VFA). Pengujian fermentabilitas pakan dapat menggunakan pengukuran produksi asam lemak terbang atau *volatile fatty acid* (VFA), kemudian karbohidrat pakan di dalam rumen akan dicerna oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikrobia rumen. Selain karbohidrat, protein juga mengalami proses pencernaan di dalam rumen yang akan dipecah menjadi peptida serta asam amino dan sebagian asam amino dipecah lagi menjadi amonia.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan penambahan tepung daun pepaya dan ekstrak daun pepaya, akan tetapi penggunaan silase daun pepaya dalam ransum komplit masih belum banyak dilakukan. Menurut Sairullah *et al.*

(2016), penambahan tepung daun pepaya 4,0% BK pada pakan campuran rumput gajah dan pollard merupakan perlakuan terbaik yang dapat meningkatkan konsentrasi amonia dan sintesis protein mikroba serta penambahan ekstrak daun pepaya 2,0% BK pada pakan campuran rumput gajah dan pollard dapat meningkatkan konsentrasi VFA's secara *in vitro*. Pada penelitian Liizza (2017), suplementasi 50% ekstrak daun pepaya dan 50% ekstrak kunyit pada ransum sapi perah secara *in vitro* dapat meningkatkan KcBK dan KcBO serta menurunkan populasi protozoa, meskipun protein mikroba menurun.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul: **“Kecernaan In Vitro Bahan Kering dan Bahan Organik serta Fermentabilitas Rumen Wafer Berbahan Tepung Indigofera (*Indigofera sp*) Dan Silase Daun Pepaya (*Carica papaya*) dengan Komposisi Berbeda”.**

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO) dan fermentabilitas rumen (pH, NH₃, dan VFA) wafer berbahan tepung indigofera dan silase daun pepaya dengan komposisi berbeda secara *in vitro*.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan:

1. Informasi mengenai kecernaan dan fermentabilitas rumen wafer berbahan tepung indigofera dan silase daun pepaya dengan komposisi berbeda secara *in vitro*.
2. Informasi kepada peternak dan masyarakat bahwa limbah pertanian (daun pepaya) yang diolah menjadi silase dapat dijadikan alternatif pakan ternak ruminansia untuk meningkatkan produksi ternak.
3. Solusi dalam mengatasi permasalahan ketersediaan dan kualitas pakan ternak ruminansia.

1.4. **Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan silase daun pepaya (*Carica papaya*) dengan dosis sampai 6% dalam pakan wafer ransum komplit mampu meningkatkan kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO) dan mempertahankan fermentabilitas rumen (pH, VFA dan NH₃) secara *in vitro*.

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

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.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daun Pepaya (*Carica papaya*)

Menurut Suprapti (2005), tanaman pepaya diklasifikasikan ke dalam Kingdom: *Plantae*, Divisio: *Spermatophyta*, Kelas: *Angiospermae*, Ordo: *Caricales*, Famili: *Caricaceae*, Genus: *Carica*, dan Spesies: *Carica papaya* Linn. Tanaman pepaya (*Carica papaya*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak ditemukan di Indonesia serta banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan tradisional (Liizza, 2017). Daun merupakan bagian dari tanaman pepaya yang paling banyak dimanfaatkan sebagai obat karena daun pepaya memiliki kandungan alkaloid, karpain, enzim papain, vitamin C dan vitamin E (Anindita dan Oktaviani, 2016), serta mengandung senyawa saponin, flavonoid dan tanin (Krishna dkk., 2008). Daun pepaya dapat dilihat pada Gambar 2.1. berikut:



Gambar 2.1. Daun Pepaya.
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

Senyawa saponin memiliki peran dalam hal proses pencernaan, yakni dengan cara meningkatkan permeabilitas dinding sel pada usus serta meningkatkan penyerapan zat makanan (Hasiib dkk., 2015). Kandungan tanin dalam daun pepaya segar berkisar 5–6%, kandungan tanin dalam daun pepaya tersebut dapat menjadi faktor pembatas yang merupakan zat anti nutrisi sehingga dapat memengaruhi fungsi asam amino dan kegunaan dari protein (USDA, 2001).

Penambahan tanin dan saponin dalam jumlah tertentu diduga mampu meningkatkan kecernaan pakan (Wahyuni dkk., 2014). Menurut Santoso dan Fentia (2015), enzim papain yang terdapat dalam daun pepaya merupakan suatu

senyawa yang membantu proses pencernaan alami yang efektif memecah protein dan membersihkan saluran pencernaan. Enzim papain yang terdapat pada getah atau daun pepaya merupakan jenis enzim proteolitik, yakni enzim yang mengkatalisa reaksi pemecahan rantai polipeptida pada protein dengan cara menghidrolisis ikatan peptida menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti dipeptida dan asam amino (Suirta dan Astitiasih, 2020).

Berdasarkan penelitian Khoiriyah dkk. (2016) penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya dengan level 2% dan 4% dengan kandungan saponin 0,012% dan 0,024% dapat meningkatkan nilai produksi gas, KcBK serta KcBO. Ardani (2018) melaporkan kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) *in vitro* pada tanaman daun pepaya yang telah disilase mengalami peningkatan daripada tanaman pepaya segar, tanaman pepaya segar memiliki nilai KcBK 73,38% meningkat menjadi 73,70% setelah disilase, sedangkan nilai KcBO tanaman pepaya segar adalah 70,85% meningkat menjadi 71,20% setelah disilase. Nilai KcBK mampu menunjukkan kualitas pakan dan besarnya kemampuan ternak dalam memanfaatkan suatu jenis pakan, peningkatan kualitas hijauan terutama protein, mengakibatkan hijauan akan mudah untuk dicerna oleh ternak sehingga bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak, faktor-faktor yang memengaruhi tinggi rendahnya KcBK akan memengaruhi tinggi rendahnya KcBO dalam suatu pakan, artinya semakin tinggi nilai KcBK dan KcBO maka kualitas hijauan semakin baik (Setyaningsih dkk., 2012). Kandungan nutrisi daun pepaya (*Carica papaya*) terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Hasil Analisis Proksimat Daun Pepaya

No	Kandungan Nutrisi	%
1	Protein	22,63
2	Lemak	9,30
3	Serat Kasar	11,05
4	Abu	3,50
5	BETN	53,52
6	Phosphor	0,47
7	Calsium	0,98

Sumber: Awaliadi (2019).

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.

2.2. **Indigofera (*Indigofera* sp)**

Indigofera sp. merupakan tanaman leguminosa tropis yang memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk ternak ruminansia (Tarigan dan Ginting, 2011). *Indigofera* sp. merupakan tanaman dari kelompok kacang-kacangan (family *Fabaceae*) dengan genus *Indigofera* (Sirait dkk., 2012). Beberapa spesies indigofera memiliki kandungan protein kasar yang cukup tinggi berkisar 22–29%, serta kandungan NDF yang tergolong rendah 22–46% (Hassen *et al.*, 2007). Daun pepaya dapat dilihat pada Gambar 2.2. berikut:



Gambar 2.2. Tanaman *Indigofera* sp.
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

Menurut Sirait dkk. (2012) kandungan gizi tanaman pohon *Indigofera* sp. yakni BK 21,97%; abu 6,41% dan PK 24,17%. Nilai nutrisi tepung daun indigofera yakni PK 27,97%; serat kasar 15,25%; Ca 0,22%; P 0,18% dan tepung *Indigofera* sp. juga mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti *xantofil* dan *carotenoid* (Akbarillah dkk., 2002). Tanaman indigofera juga memiliki nilai kecernaan *in vitro* yang tergolong tinggi, yakni kecernaan BK 66–74% dan kecernaan BO 68–79% pada berbagai interval dan intensitas pemotongan (Tarigan, 2009). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Hassen *et al.* (2007) yang melaporkan kecernaan *in vitro* BO beberapa spesies indigofera berkisar 60–71%.

2.3. **Silase**

Silase merupakan teknik pengolahan pakan melalui proses fermentasi oleh bakteri asam laktat secara *anaerob* (Basri dkk., 2019). Prinsip pembuatan silase mempertahankan kondisi kedap udara semaksimal mungkin dalam silo agar bakteri menghasilkan asam laktat untuk membantu menurunkan pH, mencegah oksigen masuk kedalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama

penyimpanan (Hidayat, 2014). Menurut Despal dkk. (2011) silase adalah hijauan yang diawetkan melalui proses ensilase menggunakan kerja spontan fermentasi asam laktat yang dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) dibawah kondisi *anaerob*. Untuk mendapatkan silase yang baik, kadar air hijauan perlu diturunkan hingga 60–70%, meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut air sehingga BAL dapat tumbuh dengan baik, menghindari pertumbuhan jamur dan mikroba merugikan, menurunkan kehilangan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) selama ensilasi (Nishino *et al.*, 2003).

Silase dibuat dari hijauan segar dengan kadar air sekitar 40-70%, sehingga hasil silase dapat disimpan tanpa merusak nilai nutrisinya (Barokah dkk., 2017). Menurut Basri dkk. (2019) pembuatan silase bertujuan untuk mengawetkan bahan pakan dalam silo agar dapat memperpanjang masa simpan pakan sehingga dapat digunakan pada kondisi sulit seperti kurangnya ketersediaan pakan atau rumput pada saat kemarau.

2.4. Wafer

Wafer merupakan salah satu teknologi yang digunakan sebagai upaya untuk peningkatan kualitas atau mutu pakan, memudahkan penyimpanan serta dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama (Utari dkk., 2012). Menurut Ningrum (2013), wafer adalah salah satu bentuk pakan yang dimodifikasi dalam bentuk cube dalam proses pembuatannya mengalami proses pencampuran (homogenisasi), pemasakan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu, serta menggunakan bahan baku yang terdiri dari sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak. Wafer ransum kompleks berbahan tepung indigofera dan silase daun pepaya dapat dilihat pada Gambar 2.3. berikut:

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.
 - 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.



Gambar 2.3. Wafer Ransum Komplit.
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

Menurut Winarno (1997) tekanan dan pemanasan pada proses pembuatan wafer menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* yang mengakibatkan wafer yang dihasilkan beraroma harum khas karamel. Pada proses pembuatan wafer juga membutuhkan perekat untuk mengikat partikel-partikel bahan sehingga menghasilkan wafer yang kompak, padat dan sesuai dengan densitas yang diinginkan (Iftitah, 2017). Pengolahan pakan dalam bentuk wafer memiliki beberapa keuntungan, diantaranya adalah meningkatkan densitas pakan sehingga mengurangi keambaan; mengurangi tempat penyimpanan; menekan biaya transportasi; memudahkan penanganan dan penyajian pakan; densitas yang tinggi akan meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecer; mencegah “*de-mixing*” yaitu peruraian kembali komponen penyusun pakan sehingga konsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan standar; memudahkan untuk mengontrol, memonitor, dan mengatur “*feed intake*” ternak; kandungan nutrient yang konsisten dan terjamin; serta mengurangi debu dan masalah pernafasan pada ternak (Coleman dan Lawrence, 2000).

2.5. Kecernaan *In Vitro*

Menurut Wahyuni dkk. (2014) kecernaan merupakan serangkaian proses yang terjadi dalam alat pencernaan sampai terjadinya penyerapan. Pengujian kecernaan secara *in vitro* dilakukan dengan cara menirukan kondisi seolah-olah di dalam rumen ternak yang sebenarnya untuk menentukan kualitas pakan yang akan diuji sehingga dapat diketahui apakah pakan tersebut dapat dimanfaatkan oleh ternak (Pranata dan Chuzaemi, 2020).

Kecernaan merupakan cerminan dari jumlah nutrisi dalam pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak (Putri, 2020). Kecernaan pakan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas ternak ruminansia, karena adanya aktivitas mikroba rumen (Hapsari dkk., 2018). Keunggulan metode *in vitro* adalah waktu yang dibutuhkan lebih sedikit, ekonomis dan pelaksanaannya lebih mudah dibandingkan metode *in vivo*, sedangkan kelebihannya yaitu menggunakan waktu yang standar, padahal lamanya bahan makanan berada dalam rumen bervariasi menurut jenis dan bentuk makanan (Setyaningsih dkk., 2012).

2.6. Fermentabilitas Rumen

Produktivitas ternak ruminansia dipengaruhi oleh tingkat kecernaan pakan yang disebabkan oleh adanya aktivitas populasi mikroba di dalam rumen yang terdiri dari bakteri, protozoa dan fungi (Hapsari dkk., 2018). Proses fermentasi dalam rumen protozoa memiliki peran dalam mencerna pati sehingga pH dalam rumen dapat bertahan dalam keadaan seimbang (Purbowati dkk., 2014). Menurut Jamarun dan Zain (2013) nilai pH normal di dalam rumen berkisar 6,0-7,0. Keberadaan bakteri dan protozoa menyebabkan ternak ruminansia dapat mencerna ransum dengan kandungan serat kasar yang tinggi (Hapsari dkk., 2018). Didalam rumen, karbohidrat pakan mengalami dua tahap pencernaan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikrobia rumen (Kurnianingtyas, 2012). Pada tahap pertama, karbohidrat akan dihidrolisis menjadi monosakarida (glukosa, fruktosa, dan pentose), kemudian gula sederhana tersebut akan dipecah menjadi asam lemak terbang (*Volatile Fatty Acid*) seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, CO_2 dan CH_4 (McDonald *et al.*, 2011). *Volatile Fatty Acid* (VFA) di dalam cairan rumen dapat digunakan sebagai indikator efisiensi proses fermentasi pakan di dalam rumen (Suherman dkk., 2013). Menurut McDonald *et al.* (2011), kisaran normal produksi VFA yang dibutuhkan agar pertumbuhan mikroba rumen optimal berkisar 80-160 mM.

Kualitas protein pakan dapat diketahui dengan menguji fermentabilitasnya di dalam rumen (Prayitno dkk., 2018). Protein pakan di dalam rumen akan dipecah oleh mikrobia rumen menjadi peptida dan asam amino, selanjutnya beberapa asam amino akan dipecah lebih lanjut menjadi amonia (Kurnianingtyas, 2012). Menurut Prayitno dkk. (2018) protein mikrobia merupakan salah satu

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

sumber protein yang dibutuhkan oleh ruminansia selain protein pakan yang lolos dari degradasi mikroba rumen. Kurnianingtyas (2012) menambahkan pakan yang defisiensi akan protein maupun protein yang tahan terhadap degradasi mengakibatkan konsentrasi amonia di dalam rumen menjadi rendah yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan mikroba rumen sehingga menurunkan kecernaan pakan. McDonald *et al.* (2011) menyebutkan konsentrasi NH₃ yang optimal dalam rumen adalah 85–300 mg/L atau 8,5–30 mg/100 mL, sedangkan faktor utama yang mempengaruhi konsentrasi NH₃ adalah ketersediaan karbohidrat dalam pakan yang berfungsi sebagai sumber energi untuk pembentukan protein mikroba.

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. 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 METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2020 – Februari 2021. Penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yakni pembuatan silase daun pepaya, pembuatan wafer serta pengujian kecernaan dan fermentabilitas rumen secara *in vitro*. Proses pembuatan silase dan wafer dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Uji kecernaan dan fermentabilitas rumen secara *in vitro* dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan silase adalah daun pepaya yang diperoleh dari perkebunan pepaya di daerah Pasir Putih, Kampar dan EM₄ yang diperoleh dari tempat penjualan pakan yang ada di Kota Pekanbaru. Untuk pembuatan wafer bahan yang digunakan adalah silase daun pepaya yang telah dijemur dan di giling halus (*grinder*) menjadi tepung, dedak padi, tepung jagung, tepung indigofera, mineral, dan tepung tapioka sebagai perekat yang diperoleh dari tempat penjualan pakan di Kota Pekanbaru. Bahan yang digunakan untuk pengujian kecernaan secara *in vitro* antara lain cairan rumen kambing, larutan Pepsin-HCl 0,2%, larutan *Mc.Dougall's*, larutan HCl jenuh 0,5 N, larutan HgCl₂ jenuh, larutan Na₂CO₃ jenuh, larutan H₂SO₄ 0,005 N, larutan NaOH 0,5 N, gas CO₂, asam borat berindikator (BB) dan aquades.

3.2.2. Alat

Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pembuatan silase daun pepaya adalah pisau, parang, timbangan, silo, plastik hitam, ember, sarung tangan, tali pengikat, gunting dan alat tulis. Alat yang digunakan untuk keperluan pembuatan pakan *wafer* adalah *Mixer*, mesin *grinder*, mesin kempa *wafer*, cetakan *wafer*, kantong plastik, timbangan, baskom dan sendok pengaduk. Peralatan yang digunakan untuk uji kecernaan secara *in-vitro* adalah timbangan neraca analitik,

cawan *conway*, cawan *crucible*, pipa karet, gelas ukur, erlenmeyer, desikator, corong, oven, *Beaker Glass*, spatula, kain kasa, tabung fermentor, *sentrifuge*, kertas saring, tanur, termos air, *Shaker Waterbath*, pH meter.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan masing-masing 4 ulangan. Setiap perlakuan diberi penambahan silase daun pepaya pada wafer ransum komplit. Komposisi ransum yang digunakan dalam penelitian terlihat pada Tabel 3.1. di bawah ini:

Tabel 3.1. Formulasi Ransum Wafer Komplit

Bahan Pakan	Perlakuan			
	1	2	3	4
Silase daun pepaya	0,00	2,00	4,00	6,00
Tepung indigofera	30,00	28,00	26,00	24,00
Dedak padi	42,70	42,70	42,70	42,70
Tepung Jagung	26,80	26,80	26,80	26,80
Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00
Estimasi PK %	16,60	16,49	16,38	16,26
SK %	14,34	14,26	14,17	14,09
TDN %	61,24	61,65	62,06	62,48

Kebutuhan nutrien kambing perah dewasa pada berbagai fase produksi terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kebutuhan Nutrien Kambing Perah Dewasa Pada Berbagai Fase Produksi

Fase Produksi	Konsumsi BK (% Bobot Badan)	Kebutuhan Nutrien Protein Kasar (%BK)	TDN (%BK)
Hidup Pokok	1,8-2,4	7	53
Awal Kebuntingan	2,4-3,0	9-10	3
Akhir Kebuntingan	2,4-3,0	13-14	53
Laktasi	2,8-4,6	12-17	53-66

Sumber: Rashid (2008).

Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun wafer terlihat pada Tabel 3.3. dibawah ini:

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

Tabel 3.3. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Wafer

Bahan Baku	Kandungan Bahan Pakan			
	TDN (%)	SK (%)	PK (%)	BK%
Silase Daun Pepaya*	72,93	11,05	29,86	81,06
Tepung Indigofera*	52,40	15,25	35,56	78,52
Dedak Padi**	55,90	21,57	8,58	15,97
Tepung Jagung **	80,80	2,08	8,48	84,98
Mineral	-	-	-	-

Sumber: *Ardani (2018).

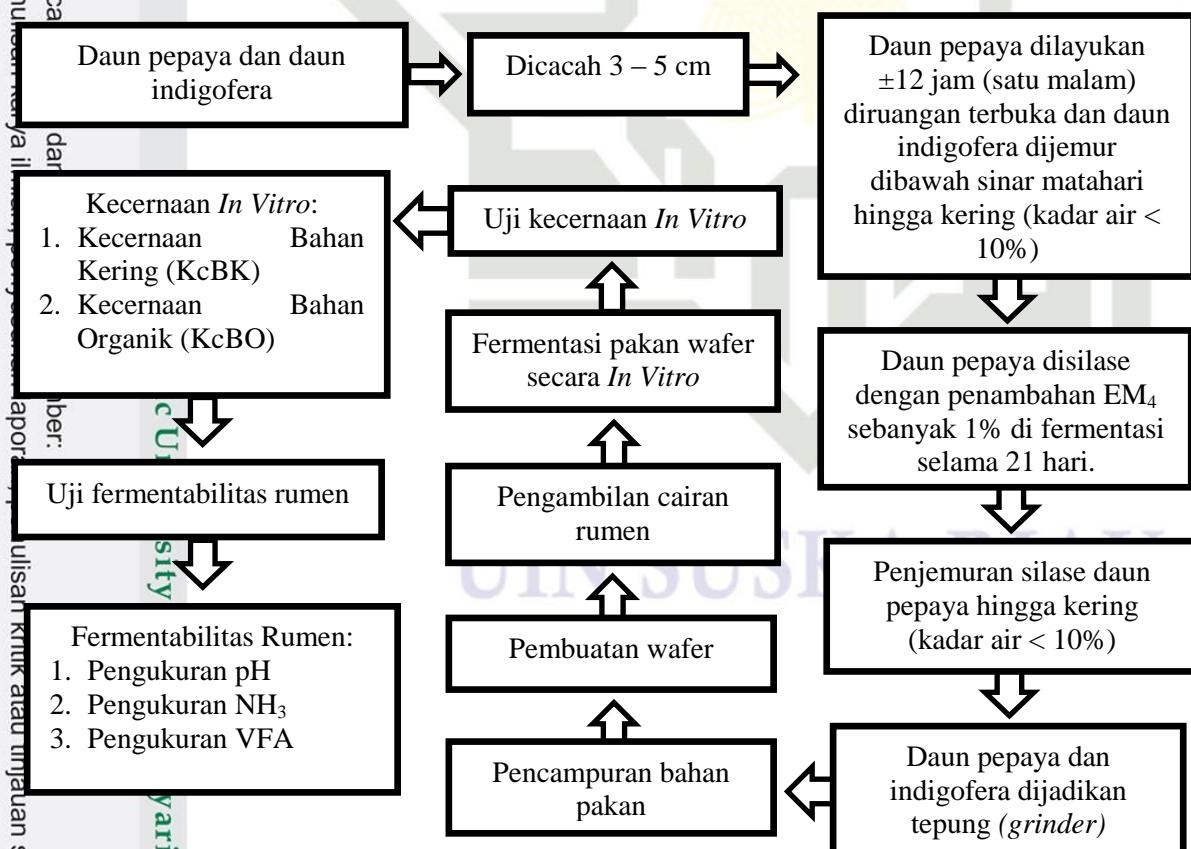
** Departemen Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB, 2015.

3.4. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO) serta fermentabilitas rumen (pH, konsentrasi NH_3 dan produksi VFA) secara *in vitro*.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Bagan Prosedur Penelitian



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian.

3.5.2. Pembuatan Tepung Silase Daun Pepaya

Daun pepaya yang digunakan adalah daun pepaya tua berwarna hijau. Daun pepaya dicacah 3-5 cm menggunakan parang. Daun pepaya selanjutnya dilayukan selama 12 jam (satu malam) pada ruang terbuka kemudian dicampur dan diaduk sampai merata dengan penambahan EM₄ 1% (Krisna, 2017) dari total silase pakan. Hasil campuran tersebut dimasukkan ke dalam plastik silo dan dipadatkan. Kemudian ditutup rapat menggunakan lakban dan diinkubasi dalam kondisi *anaerob* selama 21 hari (Ardani, 2018). Setelah silo dibuka, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari kemudian digiling menggunakan mesin *grinder* hingga menjadi tepung.

3.5.3. Pembuatan Tepung *Indigofera* sp

Pembuatan tepung daun *Indigofera* sp. dilakukan dengan cara memanen daun segar, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari hingga kering dengan kadar air <10%. Setelah kering, selanjutnya dilakukan proses penggilingan (*grinding*) menggunakan mesin untuk mendapatkan pakan dalam bentuk tepung.

3.5.4. Pembuatan Wafer Ransum Komplit

Bahan-bahan penyusun wafer ransum komplit dalam bentuk tepung (*mash*) yang terdiri dari tepung silase daun pepaya, tepung indigofera, dedak padi, tepung jagung, mineral ditimbang sesuai kebutuhan dan ditambahkan tepung tapioka 5% pada setiap perlakuan. Bahan yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam wadah (ember) dan dicampur hingga homogen. Setelah homogen, bahan penyusun wafer dimasukkan ke dalam cetakan wafer berbentuk persegi berukuran 20×20×5 cm hingga padat dan kemudian dilakukan pengepresan menggunakan mesin kempa pada suhu 150°C dengan tekanan 200 kg/cm² selama ± 10-15 menit, kemudian wafer dijemur hingga kadar air dan bobotnya konstan.

3.5.5. Pengambilan Cairan Rumen

Cairan rumen yang digunakan adalah cairan rumen kambing yang diambil pada dini hari saat kambing dipotong di pondok makan gulai kambing di daerah Aia Pacah, Kota Padang. Cairan rumen diambil dengan cara memeras isi rumen menggunakan kain kasa sebanyak 4 rangkap dan kemudian dimasukkan ke dalam termos hangat yang sebelumnya telah diisi dengan air panas (air panas dibuang

pada saat cairan rumen akan dimasukkan dalam termos). Pengisian air panas dalam termos adalah agar termos mencapai suhu 39°C atau sesuai dengan suhu di dalam rumen. Kemudian termos ditutup rapat dan dibawa ke laboratorium untuk analisis *in vitro*.

3.5.6 Uji Kecernaan dan Fermentabilitas Rumen *In Vitro*

Uji *In Vitro* dilakukan dengan teknik *one stage* berdasarkan metode Tilley dan Terry (1963). Sampel ditimbang sebanyak 2,5 gram dan dimasukkan kedalam tabung fermentor 250 mL. Kemudian ditambahkan larutan McDougall sebanyak 200 mL dan cairan rumen 50 mL, dengan perbandingan 4:1 pada masing-masing tabung fermentor dengan pH ± 6,9 sambil dialiri gas CO₂ selama 30-60 detik agar kondisi menjadi anaerob. Kemudian tabung ditutup menggunakan penutup karet berventilasi untuk mengeluarkan gas dan selanjutnya tabung diletakkan kedalam *shaker waterbath* pada suhu 39°C dan diinkubasi selama 48 jam. Setelah diinkubasi selama 48 jam, tabung fermentor direndam dalam es batu dengan tujuan untuk menghentikan aktivitas mikroba. Selanjutnya dilakukan *centrifuge* dengan kecepatan 4000 rpm selama 5 menit untuk memisahkan supernatan dengan residu. Kemudian residu disaring menggunakan kertas *whatman* no. 41 dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 8 jam. Residu yang sudah di oven digunakan untuk menganalisis kecernaan BK dan BO, sebagai blanko digunakan residu asal fermentasi tanpa sampel. Sedangkan supernatan diambil untuk analisa NH₃ dan VFA.

3.5.6.1. Pengukuran KcBK dan KcBO (%)

Percobaan dilakukan dengan metode Tilley dan Terry (1963). Sampel residu ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian dimasukkan kedalam cawan yang telah diketahui beratnya dan dioven dengan suhu 100-105°C selama 24 jam atau hingga berat konstan. Selanjutnya didinginkan dalam desikator sekitar 10 menit lalu ditimbang untuk menghitung kecernaan bahan kering (KcBK) dan ditanur pada suhu 600° selama ± 4 jam untuk menghitung kecernaan bahan organik (KcBO).

Pengukuran KcBK dan KcBO dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{(BS \times BKS) - (BR \times BKR) - (BB \times BKB)}{(BS \times BKS)} \times 100\%$$

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.

$$\text{KcBO} (\%) = \frac{(BS \times BKS \times BOS) - (BR \times BKR \times BOR) - (BB \times BKB \times BOB)}{(BS \times BKS \times BOS)} \times 100\%$$

Keterangan:

KcBK = kecernaan bahan kering

KcBO = kecernaan bahan organik

BS = berat sampel (g)

BK = bahan kering (g)

BR = berat residu (g)

BB = berat blanko (g)

BKS = bahan kering sampel (g)

BKR = bahan kering residu (g)

BKB = bahan kering blanko (g)

BOS = bahan organik sampel (g)

BOR = bahan organik residu (g)

BOB = bahan organik blanko (g)

3.5.6.2. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter elektronik dengan cara mencelupkan ujung elektroda ke dalam sampel cairan rumen yang telah selesai proses fermentasinya sampai skalanya konstan.

3.5.6.3. Konsentrasi NH₃ (mg/100 mL)

Pengukuran konsentrasi NH₃ menggunakan teknik mikrodifusi Conway (General Laboratory Procedures, 1966). Bibir cawan Conway diolesi dengan vaselin. Supernatan diambil sebanyak 1 mL kemudian diletakkan di kiri sekat cawan Conway dan larutan Na₂CO₃ jenuh diambil sebanyak 1 mL lalu diletakkan di kanan sekat. Cawan kecil di bagian tengah diisi dengan asam borat berindikator merah metil dan brom kresol hijau sebanyak 1 mL. Cawan Conway ditutup rapat kemudian digoyang-goyangkan membentuk angka 8 agar supernatan bercampur dengan Na₂CO₃, lalu didiamkan selama 24 jam pada suhu kamar. Amonia yang terikat oleh asam borat dititrasi dengan H₂SO₄ 0,005 N sampai warna berubah menjadi kemerahan. Konsentrasi NH₃ dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{NH}_3 (\text{mg/100 mL}) = \frac{\text{mL titrasi} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 17 \times 100}{\text{mL Sampel}}$$

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.

3.5.6.4. Pengukuran Konsentrasi VFA (mM)

Analisis VFA dilakukan dengan menggunakan metode Destilasi Uap (Steam Distillation) (General Laboratory Procedures, 1966). Supernatan diambil sebanyak 5 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung destilasi yang dipanaskan dengan uap air. Supernatan ditambahkan 1 mL H₂SO₄ 15% lalu tabung ditutup dengan rapat. Uap panas akan mendorong VFA melewati tabung pendingin terkondensasi dan ditampung dengan Erlenmeyer yang berisi NaOH 0,5 N sebanyak 5 mL sampai mencapai volume sekitar 300 mL. Kemudian ditambahkan indikator Phenolptalein sebanyak dua tetes lalu dititrasi dengan HCl 0,5 N. Titrasi berakhir saat awal perubahan warna dari merah menjadi bening. Larutan blanko dibuat menggunakan NaOH 0,5 N sebanyak 5 mL yang telah diberi indikator PP sebanyak 2 tetes, kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,5 N. Konsentrasi VFA dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{VFA total (mM)} = \frac{\text{mL N HCl titrasi blanko} - \text{mL titrasi sampel}}{\text{N HCl}} \times 1000/5$$

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1995) dengan model matematis sebagai berikut:

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

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ = nilai tengah umum atau rataan umum

α_i = pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

i = perlakuan ke (1, 2, 3, 4,)

j = ulangan ke (1, 2, 3, 4,)

Analisis ragam disajikan pada pada Tabel 3.4. berikut:

Tabel 3.4. Analisis 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}	$= KTP/KTG$

Uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata (Steel dan Torrie, 1995).

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

© Hak Cipta milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau

5.1. Kesimpulan

Penambahan silase daun pepaya sampai dosis 6% dalam pakan wafer komplit menurunkan kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO), tetapi mampu mempertahankan nilai fermentabilitas rumen yang meliputi pH, NH₃, dan VFA secara *in vitro*.

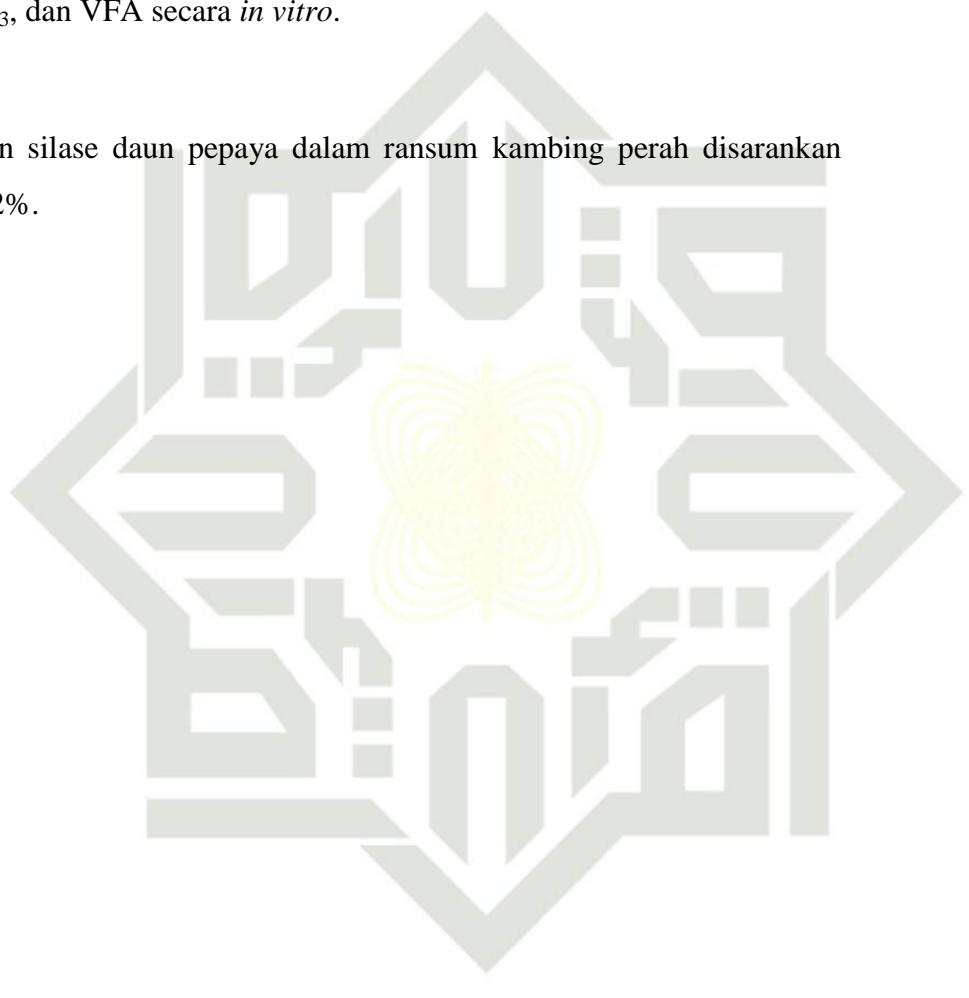
5.2. Saran

Penggunaan silase daun pepaya dalam ransum kambing perah disarankan dosis maksimal 2%.

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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



DAFTAR PUSTAKA

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Adiwinarti, R., Kustantinah., I. G. S. Budisatria., Rusman and E. Indarto. 2018. Profile of Rumen Fermentation and Blood Urea Nitrogen Concentration of Kacang Goat Fed Total Mixed Ratio vs Rough. *Earth Environ Sci.* 119: 1-5.
- Akbarillah, T., D. Kaharuddin dan Kusisiyah. 2002. Kajian Tepung Daun Indigofera sebagai Suplemen Pakan terhadap Produksi dan Kualitas Telur. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Alqahafid, M. 2019. Pengaruh Kombinasi Jerami Padi (*Oryza sativa*) dan Daun Bakau (*Avicennia marina*) terhadap Karakteristik Cairan Rumen (pH, VFA, NH₃) secara *In-Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Amri, U., dan Yurleni. 2014. Efektivitas Pemberian Pakan yang Mengandung Minyak Ikan dan Olahannya terhadap Fermentasi Rumen secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 17 (1): 22-30.
- Anindhita, M. A. dan N. Oktaviani. 2016. Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai Minyak Pembawa. *J. Pena Medika*. 6(2): 103-111.
- Ardani, V. 2018. Kualitas Nutrisi Silase Daun Indigofera (*Indigofera sp*), Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Bahan Pakan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astuti, A., A. Ali dan P.S.B. Subur. 2009. Pengaruh Penggunaan *High Quality Feed Supplement* terhadap Konsumsi dan Kecernaan Nutrien Sapi Perah Awal Laktasi. *Buletin Peternakan*. 33 (2) : 81-87.
- Awaliadi. 2019. Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Bali Berbahan Tepung Daun Pepaya (*Carica papaya* L) dengan Penambahan Bahan Perekat yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Provinsi Riau*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Barakah, Y., A. Ali., dan E. Erwan. 2017. Nutrisi Silase Pelepas Kelapa Sawit yang ditambah Biomassa Indigofera (*Indigofera zollingeriana*). *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 20(2): 59-68.
- Basti, Nurhaedah., dan Fitriani. 2019. Kandungan Kalsium (C) dan Fospor (P) Silase Kombinasi Jerami Padi dan Daun Lamtoro sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Bionature*. 20(1): 21-26.

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.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Bata, M., dan Hidayat, N. 2010. Penambahan Molases untuk Meningkatkan Kualitas Amoniasi Jerami Padi dan Pengaruhnya terhadap Produk Fermentasi Rumen secara *In Vitro*. *Agripet*. 10(2): 27-33.
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Dalam Given, D. I., I. Owen., R. F. E. Axford., H. M. Omed. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. Wollingford. CABI Publishing: 281-300.
- Coleman, R. J. dan L. M. Lawrence. 2000. *Alfalfa Cubes for Horses*. Department of Animal Sciences; Jimmy C. Henning, Department of Agronomy. University of Kentucky Cooperative Extension Service. Kentucky.
- Despal., I. G. Permana., S. N. Safarina dan A. J. Tatra. 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Media Peternakan*. 34(1):69–76.
- Dewi, N. K., S. Mukodiningsih., dan C. I. Sutrisno. 2012. Pengaruh Fermentasi Kombinasi Jerami Padi dan Jerami Jagung dengan Aras Isi Rumen Kerbau terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik secara *In Vitro*. *Animal Agriculture Journal*. 1(2): 134-140.
- Dianingtyas, B. D. 2016. Wafer Suplemen Leguminosa untuk Meningkatkan Performa Kambing Peranakan Etawah Lepas Sapih. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Elihasridas dan R. Herawati. 2014. Kecernaan *In-Vitro* Ransum Berbasis Limbah Jagung Amoniasi dengan Berbagai Rasio Konsentrat untuk Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 16(3): 145-151.
- Fathul, F., dan S. Wajizah. 2010. Penambahan Mikromineral Mn dan Cu Ransum terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 15(1): 9-15.
- Fauzania, A. 2020. Karakteristik Cairan Rumen (VFA, NH₃ dan pH) pada Ransum Basal Jerami Padi Amoniasi yang Disuplementasi Legume *Indigofera zollingeriana* secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Hapsari, N. S., D. W. Harjanti., dan A. Muktiani. 2018. Fermentabilitas Pakan dengan Imbuhan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) pada Sapi Perah secara *In Vitro*. *Agripet*. 18(1): 1-9.
- Hardana, N. E., Suparwi., dan F. M. Suhartati. 2013. Fermentasi Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Menggunakan *Aspergillus niger* Pengaruhnya terhadap Kecernaan Bahan Kering (KBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KBO) secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3): 781-788.

- Hasiib, E. A., Riyanti dan M. Hartono. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Tan. Steenis) dalam Air Minum terhadap Performa Broiler. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(1):14–22.
- Hassen, A., N. F. G. Rethman, Van Niekerk and T. J. Tjelele. 2007. Influence of Season/year and Species on Chemical Composition and In Vitro Digestibility of Five Indigofera Accessions. *Anim. Feed Sci. Technol.* 136:312–322.
- Herawati, E dan M. Royani. 2017. Kualitas Silase Daun Gamal dengan Penambahan Molases sebagai Zat Aditif. *IJAS*. 7(2): 29-32.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *JSPI*. 11: 89-98.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Jurnal Agripet*. 14 (1): 42-49.
- Hindratinrum, N., M. Bata., dan S. A. Santosa. 2011. Produk Fermentasi Rumen dan Produksi Protein Mikroba Sapi Lokal yang Diberi Pakan Jerami Amoniasi dan Beberapa Bahan Pakan Sumber Energi. *Agripet*. 11(2): 29-34.
- Holik, Y. L. A., L. Abdullah., dan P. D. M. H. Karti. 2019. Evaluasi Nutrisi Silase Kultivar Baru Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan Penambahan Legum *Indigofera* sp. pada Taraf Berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 17 (2): 38-46.
- Ifani M., E. A. Rimbawanto., B. Hartoyo., dan A. P. Nugroho. 2021. VFA dan N-NH₃ Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Ransum Sapi Potong secara *In Vitro*. *JITRO*. 8(2): 155-161.
- Iftitah, A. S. 2017. Pengaruh Pemberian Sumber Protein Berbeda terhadap Kandungan Selulosa dan Hemiselulosa Wafer Pakan Komplit Berbasis Ampas Sagu (*Metroxylon sago*). *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Jamarun N, dan M. Zain. 2013. *Dasar Nutrisi Ruminansia*. Jasa Surya. Padang.
- Jayanegara, A., V. Ardani & H. A. Sukria. 2019. Nutritional Comparison Between Dried and Ensiled Indigofera, Papaya and Moringa Leaves. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 44(1): 77-83.
- Kasmiran, A. 2011. Pengaruh Lama Fermentasi Jerami Padi dengan Mikroorganisme Lokal terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Abu. *Lentera*. 11(1): 48-52.

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

Khoiriyah, M., S. Chuzaemi dan H. Sudarwati. 2016. Effect of Flour and Papaya Leaf Extract (*Carica papaya L.*) Addition to Feed on Gas Production, Digestibility and Energy Values In Vitro. *J. Ternak Tropika*. 17(2):74–85.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang © Hak Cipta milik UIN Suska Riau Krishna, K. L., M. Pandhavi dan J.A. Patel. 2008. Review on Nutritional, Medical and Pharmacological Properties of Papaya (*Carica papaya Linn*). *Natural Product Radiance*. 7(4):364–377.

Krisna, B. 2017. Kualitas dan Palatabilitas Silase Daun Karet (*Hevea brasiliensis*) pada Ternak Kambing Peranakan Etawa. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.

Kurnianingtyas, I. B. 2012. Pengaruh Macam Akselerator terhadap Nilai Nutrisi Silase Rumput Kolonjono (*Brachiaria mutica*) Ditinjau dari Nilai Kecernaan dan Fermentabilitas Silase dengan Teknik *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Liizza, R. M. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya Linn*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Kecernaan, Populasi Protozoa dan Protein Mikroba pada Sapi Perah secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.

McDonald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh., C. A. Morgan., L. Sinclair dan R. G. Wilkinson. 2011. *Animal Nutrition*. 7th Ed. Prentice Hall, Harlow, England.

McMurphy, C. P., G. C. Duff., S. R. Sanders., S. P. Cuneo., and N. K. Chirase. 2011. Effects of Supplementing Humates on Rumen Fermentation in Holstein Steers. *South African Journal of Animal Science*. 41(2): 134-140.

Muthalib, R, A., R. Dianita, dan Afzalani. 2018. Suplementasi *Indigofera zollingeriana* Sumber Protein By Pass dalam Pakan Berbasis Rumput Rawa terhadap Produktivitas Kambing Peranakan Etawa. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.

Ningrum, D. L. 2013. Sampah Potensi Pakan Ternak yang Melimpah. <http://rizal15fauzi.blogspot.com/2013/02/sampah-potensi-pakan-ternak-yang.html> (diakses 20 September 2020).

Nishino, N., H. Harada & E. Sakaguchi. 2003. Evaluation of Fermentation and Aerobic Stability of Wet Brewers' Grains Ensiled Alone or in Combination With Various Feeds as a Total Mixed Ration. *J. Sci. Food Agric.* 883: 557-563.

Nurhaita., N. Definiati., dan N. Hidayah. 2020. Karakteristik Fermentabilitas dalam Rumen *In Vitro* pada Pelepas Sawit Fermentasi yang Disuplementasi Tepung Kulit Jengkol. *Jurnal Peternakan*. 17(1): 39-44.

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.

Omed, H. M., D. K. Lovett and R. F. E. Axford. 2000. *Faeces as a Source of Microbial Enzymes for Estimating Digestibility*. School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor.

Purbowati, E., E. Rianto., W. S. Dilaga., C. M. S. Lestari., dan R. Adiwinarti. 2014. Karakteristik Cairan Rumen, Jenis dan Jumlah Mikrobia dalam Rumen Sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan*. 38(1): 21-26.

Putri, S. M. 2020. Pengaruh Jenis Pupuk terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Protein Kasar dan Serat Kasar Secara *In-vitro* pada Tanaman Titonia (*Tithonia diversifolia*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

Pranata, R., dan S. Chuzaemi. 2020. Nilai Kecernaan *In Vitro* Pakan Lengkap Berbasis Kulit Kopi (*Coffea* sp.) Menggunakan Penambahan Daun Tanaman Leguminosa. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 3(2): 48-54.

Prastiwi, R. 2019. Penggunaan Larutan Daun Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Larvasida terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember.

Pratama, T., F. Fathul., dan Muhtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(2): 92-97.

Prayitno, R. S., F. Wahyono dan E. Pangestu. 2018. Pengaruh Suplementasi Sumber Protein Hijauan Leguminosa terhadap Produksi Amonia dan Protein Total Ruminal secara *In Vitro*. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 20(2): 116-123.

Puastuti, W., Y. Widiawati., dan E. Wina. 2015. Kecernaan dan Fermentasi Ruminal Ransum Berbasis Silase Kulit Buah Kakao yang Diperkaya Daun Gamal dan Kaliandra pada Kambing. *JITV*. 20(1): 31-40.

Rahayu, R. I., A. Subrata., J. Achmadi. 2018. Fermentabilitas Ruminal *In Vitro* pada Pakan Berbasis Jerami Padi Amoniasi dengan Suplementasi Tepung Bonggol Pisang dan Molases. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 20(3):166-174.

Rahmat, S. F. I. 2018. Pengaruh Penggunaan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Jerami Jagung Manis dalam Ransum Ruminansia terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

Ramandhani, A., D. W. Harjanti., A. Muktiani. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Fermentabilitas Rumen Sapi Perah *In Vitro*. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 28 (1): 73-83.

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

- Ranti, M. A. D., N. N. Suryani., dan I. K. M. Budiasa. 2017. Pengaruh Pemberian Kadar Air Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Hijauan Tanaman *Indigofera zollingeriana*. *Jurnal Peternakan Tropika*. 5(1): 50-66.
- Rashid, M. 2008. Goats and Their Nutrition. Manitoba Goat Association. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/goat/pubs/goats-and-their-nutrition.pdf> (Diakses 23 November 2020).
- Retnani, Y., N. N. Barkah., A. Saenab., dan Taryati. 2020. Teknologi Pengolahan Wafer Pakan untuk Meningkatkan Produksi dan Efisiensi Pakan. *Wartazoa*. 30 (1): 37-50.
- Rochman, A. N., Surono., dan A. Subrata. 2012. Pemanfaatan Tanin Ampas Teh dalam Proteksi Protein Bungkil Biji Jarak terhadap Konsentrasi Amonia, *Undegraded Dietary Protein* dan Protein Total secara *In Vitro*. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 257-264.
- Saha, S., L. Gallo., G. Bittante., S. Schiavon., M. Bergamaschi., M. GIANESELLA., & E. Fiore. 2019. Rumination Time and Yield, Composition, Lactating Holstein Cows. *Animals*. 9 (2): 1-13.
- Sairullah, P., S. Chuzaemi & H. Sudarwati. 2016. Effect of Flour and Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L) in Feed to Amonia Concentration, Volatile Fatty Acids and Microbial Protein Syhnthesis *In Vitro*. *Jurnal Ternak Tropika*. 17 (2) : 66-73.
- Salazar, M. C., S. R. Hernandez., J. O. Perez., R. J. Guillen., B. C. Lagunaz., L. M. C. Diaz., & A. E. Ugbogu. 2018. Antibacterial Activities of Tannic Acid Against Isolated Ruminal Bacteria From Sheep. *Microbial Pathogenesis*. 117(): 255-258.
- Sandi, S., A. I. M. Ali, dan A. A. Akbar. 2015. Uji *In Vitro* Wafer Ransum Komplit dengan Bahan Perekat yang Berbeda. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 4 (2):7-16.
- Santi, R. K., D. Fatmasari., S. D. Widyawati., dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan *In Vitro* Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Tropical Animal Husbandry*. 1(1): 15-23.
- Santoso, U dan Y. Fenita. 2015. Pengaruh Pemberian Tepung Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Kadar Protein dan Lemak pada Telur Puyuh. *J. Sains Peternakan Indonesia*. 10(2):71–76.
- Savitri, H. I., A. Muktiani., dan Sutrisno. 2016. Fermentabilitas Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Terproteksi Tannin dari Daun

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

Kaliandra (*Calliandra calothrysus*) secara *In Vitro*. Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan II. Semarang.

- Setyaningsih, K. D., M. Christiyanto dan Sutarno. 2012. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik secara *In Vitro* Hijauan *Desmodium cinereum* pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam. *J. Animal Agriculture*. 1(2):51–63.
- Setyadi, J. H., T. R. Rahardjo dan Suparwi. 2013. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Tongkol Jagung (*Zea mays*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger* secara *In Vitro*. *J. Ilmu Peternakan*. 1 (1): 170-175.
- Shroeder, J. W. 2004. *Forage Nutrition for Ruminants*. NDSU. Extention Service.
- Sirait, J., K. Simanhuruk dan R Hutasoit. 2012. Potensi *Indigofera* sp. sebagai pakan kambing: Produksi, Nilai Nutrisi dan Palatabilitas. *J. Pastura*. 1(2):56–60.
- Siti, N. W., N. M. S. Sukmawati., I N. Ardika., I N. Sumerta., N. M. Witariadi., N. N. C. Kusumawati dan N. G. K. Roni. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya Terfermentasi untuk Meningkatkan Kualitas Daging Ayam Kampung. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 19(2):51-55.
- Sofiani, A., T. Dhalika., dan A. Budiman. 2015. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Sulfur pada Ensilase Jerami Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik (*In Vitro*). *Students e-journal*. 4(3).
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Terjemahan: B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suharlina. 2016. Pemanfaatan dan Pengembangan Ransum Berbasis *Indigofera zollingeriana* Berkualitas Untuk Kambing Perah. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suherman, K., Suparwi dan Widayastuti. 2013. Konsentrasi VFA Total dan Amonia pada Onggok yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger* secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3): 827-834.
- Suirta, I. W., dan I. A. R. Astitiasih. 2020. Pembuatan Virgin Coconut Oil dengan Penambahan Enzim Papain dari Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*). *Jurnal Kimia*. 14(2):192–199.
- Suprapti. 2005. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Kanisius. Yogyakarta.

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.

- Suryapratama, N., and F. M. Suhartati. 2012. Increasing Rumen Microbial Protein Synthesis With Additional Dietary Substrate of *Saccharomyces cerevisiae* and Soybean oil. *Animal Production*. 14(3): 155-159.
- Susanti, S., dan E. Marhaeniyanto. 2014. Kadar Saponin Daun Tanaman yang Berpotensi Menekan Gas Metana secara *In Vitro*. *Buana Sains*. 14: 29 – 38.
- Sutardi, T. 1980. *Ikhtisar Ruminologi*. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon, Lembang. BPPLP-Dit, Jend. Peternakan-FAO.
- Suwandyastuti, S. N. O. 2013. Produk Metabolisme Rumen pada Sapi Peranakan Ongole Fase Tumbuh. *Agripet*. 13 (1): 31-35.
- Tandi, E. J. 2013. Pengaruh Perlakuan Urea terhadap Kadar Tanin Biji Makadamia (*Macadamia hildebrandii*). *Buletin Nutrisi Dan Makanan Ternak*. 9(1): 41-46.
- Tarigan, A. 2009. Produktivitas dan Pemanfaatan *Indigofera* sp. sebagai Pakan Ternak Kambing pada Interval dan Intensitas Pemotongan yang Berbeda. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tarigan, A., dan S. P. Ginting. 2011. Pengaruh Taraf Pemberian *Indigofera* sp. terhadap Konsumsi dan Kecernaan Pakan serta Penambahan Bobot Hidup Kambing yang Diberi Rumput *Brachiaria ruziziensis*. *JITV*. 16(1):25–32.
- Thiasari, N., dan A. I. Setiyawan. 2016. *Complete Feed* Batang Pisang Terfermentasi dengan Level Protein Berbeda terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik dan TDN secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 26 (2): 67-72.
- Tilley, J. M. A. & R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the *In Vitro* Digestion of Forage Crops. *J. Br. Grassland Soc.* 18 : 104 – 111.
- Trishadewi, A. A. A. S., I. G. L. O. Cakra., I. W. Wirawan., I. M. Mudita., dan N. L. G. Sumardani. 2014. Substitusi Gamal (*Gliricidia sepium*) dengan Kaliandra (*Calliandra calothrysus*) pada Ransum terhadap Kecernaan *In-Vitro*. *J. Pastura*. 3 (2): 106-109.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. *Seminar Hasil*. Institut Pertanian Bogor. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Trisyulianti, E., Suryahadi dan V. N. Rakhma. 2003. Pengaruh Penggunaan Molases dan Tepung Gaplek sebagai Bahan Perekat terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit. *Media Peternakan* 26: 35-40.
- USDA Phytochemical and Ethnobotanical Database. 2001. Treating Livestock Medical Plant or Toxins. *Carica papaya*. Available on lineat

<http://www.probe.nalusda.gov:8300/ogibin/browse/phytochemdb> (diakses 18 Desember, 2008).

Utari, F. D., B. W. H. E. Prasetyono dan A. Muktiani. 2012. Kualitas Susu Kambing Perah Peranakan Ettawa yang Diberi Suplementasi Protein Terproteksi dalam Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. *Animal Agriculture Journal*. 1(1):427–441.

Utomo, W. 2017. Kecernaan dan Efisiensi Pakan Komplit yang Mengandung Protein dan Energi yang Berbeda Pada Kambing Peranakan Etawa Dara. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.

Wahyuni, I. M. D., A. Muktiani dan M. Christiyanto. 2014. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik dan Degradabilitas Serat pada Pakan yang Disuplementasi Tanin dan Saponin. *Agripet*. 2 (2): 115–124.

Wajizah, S., Samadi., Y. Usman., dan E. Mariana. 2015. Evaluasi Nilai Nutrisi dan Kecernaan *In Vitro* Pelepas Kelapa Sawit (*Oil Palm Fronds*) yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus niger* dengan Penambahan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Agripet*. 15 (1): 13-19.

Wanapat, M., A. Cherdpong., P. Pakdee and S. Wanapat. 2014. Manipulation of Rumen Ecology by Dietary Lemongrass Powder Supplementation. *J. Anim Sci*. 86(3): 3497-3503.

Wanapat, M., S. Kang and K. Phesatcha. 2013. Enhancing Buffalo Production Efficiency Through Rumen Manipulation and Nutrition. *Buffalo Bull*. 32 (1): 258-275.

Widastuti, T. 2009. Pemanfaatan Tepung Daun Pepaya (*Carica papaya L* Less) dalam Upaya Peningkatan Produksi dan Kualitas Telur Ayam Sentul. *Jurnal Agroland*. 16 (3):268-273.

Widodo., F. Wahyono., dan Sutrisno. 2012. Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi VFA dan NH₃ Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda secara *In Vitro*. *Animal Agricultural Journal*. 1(1): 215-230.

Wijayanti, E., F. Wahyono dan Surono. 2012. Kecernaan Nutrien dan Fermentabilitas Pakan Komplit dengan Level Ampas Tebu yang Berbeda secara *In Vitro*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 167-179.

Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan Nutrisi*. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

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

Yudatama, R. 2014. Pengaruh Suplementasi Getah Pepaya dalam Ransum terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik pada Kelinci *New Zealand White* Jantan. *Jurnal Biofarmasi*. 12(2):45-50.

Yusuf, D. F., F. Fathul., dan Liman. 2016. Pengaruh Substitusi Rumput Gajah dengan Pelepas Daun Sawit terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Organik, serta Hubungan Antara Kedua Kecernaan pada Kambing. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4(1): 73-79.

Zahera, R., I. G. Permana and Despal. 2015. Utilization of Mungbean's Greenhouse Fodder and Silage in the Ration Lactating Dairy Cows. *Media Peternakan*. 38(2): 123-131.

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.