

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**KECERNAAN *IN-VITRO* SILASE DAUN PELEPAH SAWIT
DENGAN PENAMBAHAN CAMPURAN TEPUNG JAGUNG
DAN AMPAS TAHU YANG BERBEDA**



Oleh:

**GALU KURNIAWAN
12180112130**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**KECERNAAN *IN-VITRO* SILASE DAUN PELEPAH SAWIT
DENGAN PENAMBAHAN CAMPURAN TEPUNG JAGUNG
DAN AMPAS TAHU YANG BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**GALU KURNIAWAN
12180112130**

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

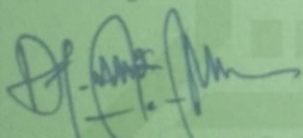
**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kecernaan *In-Vitro* Silase Daun Pelepah Sawit dengan Penambahan Campuran Tepung Jagung dan Ampas Tahu yang Berbeda
Nama : Galu Kurniawan
Nim : 12180112130
Program Studi : Peternakan

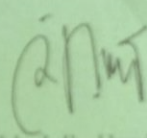
Menyetujui,
Telah di uji pada tanggal 1 Juli 2025

Pembimbing I



Dewi Ananda Murti, S.Pt., M.P.
NIP. 19730405200701 2 027

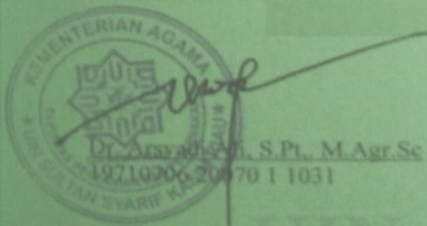
Pembimbing II



drh. Jully Handoko, S. K. H., M.KL.
NIP. 19800605200801 1 014

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyah Adi, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710906200701 1 1031

Ketua,
Program Studi Peternakan



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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

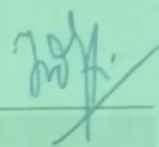
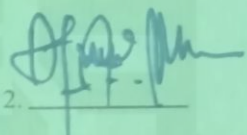
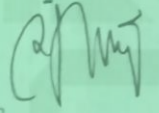
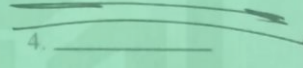
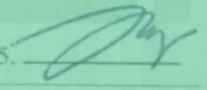
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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 1 Juli 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irdha Mirdhayati S.Pt., M.Si	Ketua	1. 
2.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	Sekretaris	2. 
3.	drh. Jully Handoko, S. K. L., M.KL	Anggota	3. 
4.	Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	Anggota	4. 
5.	Endah Purnamasari, S.Pt, M.Si., Ph.D	Anggota	5. 

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

UIN SUSKA RIAU

10000
METRAN
TEMPER
5A271AJX69870915
Galu Kurniawan
NIM. 1218011213

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul skripsi “Kecernaan *In Vitro* Silase Daun Pelepah Sawit Dengan Penambahan Campuran Tepung Jagung dan Ampas Tahu yang Berbeda”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Kanedi dan Ibunda Jowaher serta Saudara Jeje Agustianto, S.Ip, Dede Setiawan, S.H, Ridho syofian, S.Ikom, Asyifa dan Irfan Afandi yang telah membantu penulis memberikan dukungannya baik secara moril dan materil kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. serta Uswatun Hasanah sosok yang selalu sabar tak kalah penting kehadirannya. Terimakasih telah menjadi bagian yang sangat berarti dalam perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini. Dari awal hingga akhir selalu menemani, memberikan semangat, serta menjadi pendengar yang sabar dalam setiap keluh kesah yang saya hadapi, atas waktu perhatian, dan dukungan yang tak pernah putus. Kehadirannya menjadi sumber kekuatan tersendiri dalam menyelesaikan proses ini. Saran dan solusi yang membantu saya melewati setiap tantangan untuk berjuang hingga tahap akhi
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Novianti, MS., S.E., M. Si., Ak, CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr., Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S. Hut, M. Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP sebagai Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif

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.

Kasim Riau.

6. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak drh. Jully Handoko, S. K. H., M.KL selaku pembimbing II yang sekaligus sebagai Dosen Penasehat Akademik (PA) yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si. selaku penguji I dan Ibu Endah Purnamasari, S.Pt., M.Si., Ph.D selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh dosen, karyawan dan civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
10. Kepada BOPTN UIN Suska Riau tahun 2024, sebagai pelopor dana penelitian melalui Kluster Penelitian Dasar Interdisipliner.
11. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Wafa Auliyah, Habib Khoiril Amri dan Febry Andalas Putra, beserta Tim penelitian silase daun pelepah sawit yang telah melewati masa berjuang hingga selesai.
12. Teman teman KKN Desa Pematang Benteng M Pajri Ramadhoni, Dina Maisari, Abdul Hamid, Nur Azmi, Juna Marisa, Nurul Hikmayani, Hanna Fia, Safari Ramadhan dan Khusnul Khotimah yang telah banyak menginspirasi penulis selama di waktu kuliah kerja nyata.
13. Teman-teman Peternakan angkatan 2021 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu terimakasih atas dukungan dan motivasi yang diberikan.
14. Senior peternakan yang telah memberikan motivasi dan telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.

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

Pekanbaru, 1 Juli 2025

Galu Kurniawan

RIWAYAT HIDUP



Galu kurniawan lahir di Desa Kampung Baru, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau pada tanggal 07 Desember 2003. Lahir dari pasangan Ayahanda Kanedi dan Ibunda Jowaher, merupakan anak ke-4 dari 6 bersaudara. Pendidikan yang telah ditempuh yaitu masuk sekolah dasar di SDN 007 Kampung Baru dan tamat pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan ke MTs Ponpes Nurul Islam Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2018. Tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan ke MA Ponpes Nurul Islam Provinsi Riau di jurusan IPA. Tahun 2021 dinyatakan lulus.

Tahun 2021 melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 Penulis melaksanakan Prakte Kerja Lapangan (PKL) di PT. Talenggak Jaya Farm Payakumbuh. Seterusnya bulan September sampai November penulis melaksanakan magang (MBKM) Merdeka Belajar Kampus Merdeka di PT. Mossa Genetika Farmino. Dan bulan Juli - Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pematang Benteng, Kecamatan Batang Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Bulan Juni sampai November 2024 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 1 Juli 2025 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan judul skripsi “Kecernaan *In vitro* Silase Daun Pelepah Sawit dengan Campuran Tepung Jagung dan Ampas Tahu yang Berbeda” di bawah bimbingan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P dan Bapak drh. Jully Handoko, S. K. H., M.KL.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Kecernaan *In-Vitro* Silase Daun Pelepah Sawit Dengan Penambahan Campuran Tepung jagung dan Ampas Tahu yang Berbeda" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Bapak drh. Jully Handoko, S. K. H., M.KL sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu wa ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang peternakan dan pengolahan pakan ternak. Peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini ke depan.

Pekanbaru, 1 Juli 2025

Penulis

KECERNAAN *IN-VITRO* SILASE DAUN PELEPAH SAWIT DENGAN PENAMBAHAN CAMPURAN TEPUNG JAGUNG DAN AMPAS TAHU YANG BERBEDA

Galus Kurniawan (12180112130)

Di Bawah Bimbingan Dewi Ananda Mucra dan Jully Handoko

INTI SARI

Limbah dari kelapa sawit adalah sisa dari tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama. Pelelepah kelapa sawit sangat melimpah dan bisa digunakan sebagai alternatif pakan pengganti hijauan untuk ternak ruminansia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai bahan kering (BK), bahan organik (BO), kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO), silase pelepah sawit dengan penambahan campuran ampas tahu dan tepung jagung yang berbeda secara *in-vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan yaitu P0: DPS 100% tanpa TP, AT dan M (kontrol), P1: DPS 100% + M 5%, P2: DPS 100% + AT 5% + TJ 5% + M 5%, P3: DPS 100 % + AT 10% + TJ 10% + M 5%, P4: DPS 100% + AT 15% + TJ 15% + M 5%. Parameter yang diukur meliputi bahan kering (BK), bahan organik (BO), kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBK). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan sumber aditif yang berbeda pada silase daun pelepah sawit tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) mempertahankan nilai BO (93,62-94,65%). namun berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada BK, KcBk dan KcBO. Penelitian ini meningkatkan nilai BK (92,09%-93,44%), KcBK (37,96%- 50,34%), KcBO (35,99%-49,53%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan bahan aditif dalam kecernaan *In Vitro* mampu meningkatkan BK, KcBK, KcBO serta mempertahankan kandungan BO. Perlakuan terbaik pada penelitian ini pada P4 dengan kombinasi daun pelepah sawit 100% + tepung jagung 15% + ampas tahu 15% + molases 5%.

Kata kunci: daun pelepah sawit, silase, tepung jagung, ampas tahu, *In vitro*

IN-VITRO DIGESTIVENESS OF PALM FRONDS LEAF SILAGE WITH DIFFERENT MIXTURES OF CORN FLOUR AND TOFU DREGS

Galu Kurniawan (12180112130)

Under the Guidance of Dewi Ananda Mucra and Jully Handoko

ABSTRACT

Waste from oil palm is the residue of the oil palm plant that is not included in the main product. Palm fronds leaf are abundant and can be used as an alternative forage feed for ruminants. The objective of this study was to determine the dry matter (DM) content, organic matter (OM) content, dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), and in vitro digestibility of palm frond leaf silage feed supplemented with different mixtures of tofu dregs and corn flour. This study used a completely randomized design (CRD) with five treatments and four replicates, namely T0: 100% palm frond leaf without corn flour, tofu dregs and molasses (control), T1: 100% palm frond leaf + 5% molasses, T2: 100% palm frond leaf + 5% tofu dregs + 5% corn flour + 5% molasses, T3: 100% palm fronds leaf + 10% tofu dregs + 10% corn flour + 5% Molasses, T4: 100% palm frond leaf + 15% tofu dregs + 15% corn flour + 5% molasses. Parameters measured included dry matter (DM), organic matter (OM), dry matter digestibility (DMB) and organic matter digestibility (OMD). The results of this study indicate that the addition of different additive sources in palm leaf silage does not have a significant effect on OM ($P > 0.05$). However, it has a very significant effect ($P < 0.01$) on DM, DMD, and OMD. This research increased the DM value (92.09%-93.44%), DMD (37.96%-50.34%), OMD (35.99%-49.53%). This study concludes that the addition of additives in In Vitro digestibility can increase DM, DMD, OMD, and maintain the OM content. The best treatment in this study was in T4 with the combination of palm fronds leaf 100% + corn flour 15% + tofu dregs 15% + molasses 5%.

Keywords: palm fronds leaf, silage, corn flour, tofu dregs, In vitro.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Daun Pelepah Sawit.....	4
2.2. Silase.....	5
2.3. Bahan Aditif	6
2.4. Kecernaan <i>In-Vitro</i>	8
III. MATERI DAN METODE	12
3.1. Tempat dan Waktu.....	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Prosedur Penelitian	13
3.5. Parameter yang diukur.....	17
3.6. Analisis Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Bahan Kering (BK).....	19
4.2. Bahan Organik (BO).....	20
4.3. Kecernaan Bahan Kering (KcBK).....	21
4.4. Kecernaan Bahan Organik (KcBO).....	23
V. PENUTUP.....	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	34

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Daun Pelepah Sawit	5
2.2. Silase	6
2.3. Tepung Jagung	7
2.4. Ampas Tahu	7
2.5. Molases	8
3.1. Bagan Penelitian.....	17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

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

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Nutrisi Daun Pelepah Sawit.....	4
3.1. Analisis Ragam RAL	18
4.1. Rataan Kandungan Bahan Kering Tepung Silase	19
4.2. Rataan Kandungan Bahan Organik Tepung Silase	20
4.3. Rataan Kandungan KcBK Silase Penelitian Secara <i>In-Vitro</i>	21
4.4. Rataan Kandungan KcBO Silase Penelitian Secara <i>In-Vitro</i>	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Perhitungan Berat Bahan Silase	35
2. Analisis Keragaman Bahan Kering (BK)	36
3. Analisis Keragaman Bahan Organik (BO)	38
4. Analisis Keragaman Kecernaaan Bahan Kering (KcBK)	40
5. Analisis Keragaman Kecernaaan Bahan Organik (KcBO)	42
6. Dokumentasi Penelitian	44

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

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

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber pakan yang berasal dari produk samping perkebunan dan produk samping pengolahan minyak sawit sangat berpotensi sebagai pakan ternak. Perkebunan kelapa sawit mempunyai potensi besar sebagai penyedia pakan untuk sapi (Zahari *et al.*, 2003). Berbagai produk samping dari tanaman sawit seperti pelepah daun sawit dan batang sawit serta produk samping pabrik pengolahan buah sawit seperti tandan kosong, serat perasan sawit, bungkil inti sawit dan lumpur sawit (solid) dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi.

Pemanfaatan hasil samping perkebunan sawit menjadi salah satu peluang besar untuk penyediaan pakan alternatif. Banyak penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan hasil samping industri sawit, salah satu by-product industri ini yaitu bungkil sawit mempunyai nilai ekonomis yang tinggi namun Sumberersediaannya terbatas. Suatu saat bukan tidak mungkin hasil samping dari industri seperti tandan kosong, serat perasan, lumpur sawit/solid, pelepah dan daun sawit yang belum dimanfaatkan secara optimal akan menjadi sumber bahan pakan utama yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas sapi lokal secara nasional (Ramon dkk., 2020).

Pemberian pakan limbah perkebunan daun sawit dapat dikombinasikan dengan produk samping agroindustri seperti ampas tahu, tepung jagung, molases. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), luas perkebunan kelapa sawit sampai saat ini terus berkembang hampir di semua provinsi di Indonesia. Pada tahun 2023 Provinsi Riau tercatat memiliki areal perkebunan kelapa sawit seluas 1.732.748 ha (BPS, 2023) Limbah pelepah kelapa sawit yang dihasilkan lebih kurang oleh pohon perhektar adalah 3,108 ton/bulan atau 37,296 ton/tahun. Kandungan gizi pelepah kelapa sawit terdiri dari bahan kering (BK) 26,07 % , abu 5,10 %, protein kasar (PK) 3,07 %, serat kasar (SK) 50,94 %, lemak kasar (LK) 1.07 % (Nurhayu dkk., 2014).

Wulandari dan Gunawan (2009) melaporkan pelepah dan daun kelapa sawit merupakan bahan pakan sumber serat kasar (SK), masing- masing memiliki kandungan SK 50,0% dan 21,5% sehingga dapat menggantikan atau mengurangi pemakaian rumput dalam pakan sapi potong. Menurut Indriyani (2013) komposisi

kimia tepung jagung kadar air 9,7%, protein 8,4%, abu 1,0%, lemak 3,6%, serat kasar 2,2%, karbohidrat 75,1%. Pada pembuatan silase, bahan tambahan digunakan tujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas silase. Tepung jagung dapat menyediakan karbohidrat fermentasi karena merupakan sumber *non fiber carbohydrate* (NFC) yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan hijauan dalam proses ensilase selama proses fermentasi (Yang *et al.*, 2004). Ampas tahu dapat dijadikan sebagai bahan pakan sumber protein karena mengandung protein kasar cukup tinggi berkisar antara 23-29% (Mathius & Sinurat, 2001) dan kandungan zat nutrien lain adalah lemak 4,93% dan serat kasar 22,65% (Nuraini, 2009). Molases digunakan pada proses silase karena dapat menstimulasi perkembangan bakteri dan membantu penurunan pH silase. Penambahan molases pada silase dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat, meningkatkan kualitas fisik silase dan menghindari berkurangnya bahan kering pada silase (McDonald *et al.*, 2011).

Salah satu keunggulan ternak ruminansia adalah mampu memanfaatkan pakan berserat tinggi, seperti produk samping pertanian yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, salah satu bahan pakan alternatif sumber serat pengganti rumput adalah hasil sampingan pertanian seperti solid dan pelepah kelapa sawit yang dapat dijadikan sebagai pakan tambahan dan pelepah kelapa sawit dapat menggantikan hijauan pakan.

Teknik *in vitro* merupakan suatu percobaan fermentasi bahan pakan secara anaerob dalam tabung fermentor dan menggunakan larutan penyangga yang merupakan saliva buatan (Widodo dkk., 2012). Menurut Jayanegara *et al.* (2020) menyatakan teknik *in vitro* juga disebut dengan manipulasi rumen yang dilakukan di laboratorium menyerupai fermentasi pakan dalam rumen yang sesungguhnya. Kecernaan *in vitro* memberikan informasi tentang potensi nutrisi dari bahan pakan yang diuji dan dapat digunakan untuk membandingkan kecernaan relatif dari berbagai jenis bahan pakan atau pakan yang berbeda. Adapun nilai yang akan didapatkan dari uji tersebut adalah nilai bahan kering (BK), bahan organik (BK), kecernaan bahan kering (KcBK), dan kecernaan bahan organik (KcBO).

Meningkatkan nutrien hasil sampingan perkebunan tanaman sawit berupa pelepah dan solid diperlukan beberapa metode diantaranya dengan proses biologi

yaitu dengan fermentasi atau pembuatan silase. Silase yang dibuat dengan pelepah kelapa sawit dapat membantu mengurangi limbah yang tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga memberi nilai tambah terhadap lingkungan dan para petani kelapa sawit. Keuntungan lain dengan perlakuan silase adalah selain pengerjaannya mudah juga dapat meningkatkan kualitas dari pakan (Despal dkk., 2011).

Berdasarkan potensi hasil sampingan sawit diatas, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Kecernaan *In-vitro* Silase Daun Pelepah Sawit dengan Penambahan Campuran Tepung Jagung dan Ampas Tahu yang Berbeda”

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai bahan kering (BK), bahan organik (BO), kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO), berbahan pakan silase pelepah sawit dengan penambahan campuran ampas tahu dan tepung jagung yang berbeda secara *in-vitro*.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan :

1. Pengembangan pengetahuan peneliti berkontribusi dalam memperluas pengetahuan di bidang pakan ternak ruminansia dan menemukan informasi baru yang sebelumnya belum diketahui.
2. Informasi mengenai kecernaan nutrien pakan silase pelepah sawit secara *in-vitro*.
3. Informasi kepada peternak dan masyarakat bahwa pelepah sawit dapat diolah dijadikan alternatif pakan ternak ruminansia untuk meningkatkan produksi ternak serta solusi dalam mengatasi permasalahan Sumberersediaan dan kualitas pakan ternak ruminansia

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan campuran tepung jagung dan ampas tahu 15% dalam pembuatan silase daun pelepah sawit dapat memperbaiki kecernaan nutrien secara *in vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Pelepah Sawit

Melihat potensi sumber sediaanannya, produk samping tanaman perkebunan dapat dijadikan sebagai bahan pakan andalan di masa depan dan berjangka panjang. Salah satu produk samping tanaman kelapa sawit adalah berupa pelepah daun sawit. Pelepah sawit diperoleh dari hasil pemangkasan pada saat panen yang dilakukan rutin setiap 2 minggu sekali. Menurut Diwyanto dkk., (2003) pada setiap hektar dengan 130 pohon tanaman sawit mampu menghasilkan pelepah daun sawit sebanyak 22 pelepah pohon setiap tahun dengan bobot pelepah sekitar 7 kg/pakan. Dari jumlah tersebut dapat diperoleh 20.020 kg (22 pelepah $\times$ 130 pohon $\times$ 7 kg) pelepah segar atau 5.214 kg bahan kering dan 1.430 kg daun segar atau 658 kg bahan kering untuk setiap hektar dalam setahun (Mathius, 2009). Potensi yang besar tersebut belum banyak dimanfaatkan sebagai pakan, daun pelepah sawit secara keseluruhan memiliki kualitas yang mendekati rumput Gajah dengan kandungan bahan kering 20,29%, protei kasar 6,26%, lemak 2,06%, serat kasar 32,60%, abu 9,12%. BETN 41,82%, kalsium 0,46%, dan fosfor 0,37% (Puastuti, 2016)

Daun pelepah sawit sebagai pengganti rumput tidak dapat digunakan sepenuhnya karena memiliki kandungan fraksi serat yang tinggi yaitu serat kasar 47,00%, *Neutral Detergent Fiber* (NDF) 76,09%, *Acid Detergent Fiber* (ADF) 57,56%, dan lignin 14,23% (Suryani *et al.*, 2016).

Kandungan nutrisi daun pelepah sawit dapat dilihat pada Tabel 2.1. dibawah ini :

Komponen	Pelepah kelapa sawit	Daun sawit (tanpa lidi)
Bahan kering	86,2%	46,18%
Protein kasar	5,8%	14,12%
Serat kasar	48,6%	21,52%
Lemak	5,8%	4,37%
BETN	36,5%	46,59%
Abu	3,3%	13,4%
Kalsium	0,32%	0,84%
Fosfor	0,27%	0,17%
Energi	4,46 (Mj/kg)	4,46 (Mj/kg)

Sumber : Elisabeth dan Ginting (2003)

Gambar daun pelepah sawit dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1. Daun Pelepah Sawit
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

2.2 Silase

Silase merupakan pakan ternak ruminansia yang dapat dibuat dari berbagai macam jenis hijauan pakan dan juga limbah pertanian (Landupari dkk., 2020). Metode pengawetan ini juga digunakan sebagai pengganti rumput dan sebagai sumber utama pakan ruminansia (Septian dan Kardaya, 2011). Proses fermentasi silase umumnya berlangsung selama 21 hari, setelah itu silase sudah bisa digunakan sebagai pakan sapi dalam bentuk pakan komplit atau disimpan dalam waktu yang lama jika belum digunakan (Adriani dkk., 2016). Silase utuh adalah suatu teknik pengawetan pakan atau pakan ternak atau limbah pertanian yang dicampur dengan sumber karbohidrat yang mudah dicerna pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikroba oleh bakteri yang berlangsung di tempat yang disebut silo (McDonald's and Morgan, 2002).

Kadar air hijauan harus diturunkan hingga 60% - 70% untuk mendapatkan silase yang baik. Hal ini memungkinkan bakteri asam laktat (BAL) untuk berkembang biak dengan baik, mencegah perkembangan jamur dan mikroba berbahaya, dan menurunkan kehilangan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) selama ensilasi (Nishino *et al.*, 2003). Menurut (Barokah dkk., 2017), silase dibuat dari hijauan segar dengan kadar air sekitar 40-70%, sehingga hasilnya dapat disimpan tanpa merusak nilai nutrisinya. Basri *et al.* (2019) menyatakan bahwa pembuatan silase bertujuan untuk mengawetkan bahan pakan dalam silo, sehingga dapat digunakan dalam situasi sulit seperti kekurangan pakan atau rumput pada musim kemarau. Kandungan air yang ideal dalam bahan silase dapat mencegah penurunan pH, yang memungkinkan bakteri asam laktat hidup lebih

lama. Adanya air pada hijauan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan cepatnya penurunan pH (Santoso dkk., 2008). Gambar silase dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2. Silase
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

2.3 Bahan Aditif

2.3.1. Tepung Jagung

Jagung merupakan sumber pangan fungsional dengan empat kegunaan utama, yaitu sebagai makanan, pakan ternak, bahan bakar, dan bahan baku industri. Diperkirakan sekitar 58% dari total kebutuhan jagung domestik digunakan untuk pakan, sementara 30% sisanya digunakan untuk pangan, dan yang tersisa dialokasikan untuk industri serta pembenihan (Kementan, 2013). Menurut hasil penelitian Selviani dkk., (2023) tentang kandungan nutrisi tepung jagung menyatakan kadar air 8,69%, LK 18,67%, SK 24,43%, abu 9,43% dan PK 3,42%.

Tepung jagung merupakan olahan dari tanaman jagung. Tepung jagung berbentuk mash atau tepung berwarna kuning. Tepung jagung juga memiliki kandungan nutrisi BK 84,98%, PK 9,37%, LK 5,591 %, SK 0,577% dan TDN 81,835% (Hardiyanto, 2004). Tepung jagung dimanfaatkan sebagai makanan ternak karena mengandung energi sekitar 3370 Kkal/kg dan memiliki tingkat protein antara 8-10%, meskipun kadar lisin dan triptofannya tergolong rendah. Tepung jagung dimanfaatkan sebagai penyedia energi utama serta xantofil (Kiay, 2014).. Gambar tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah 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.

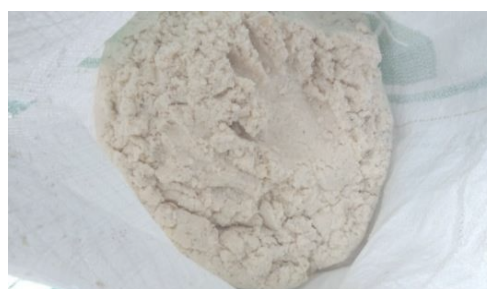


Gambar 2.3. Tepung Jagung
 Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

2.3.2. Ampas tahu

Ampas tahu merupakan hasil samping dalam proses pembuatan tahu yang berbentuk padat. Ampas tahu masih mempunyai kandungan karbohidrat dan protein yang masih relatif tinggi karna pada saat pembuatan tahu tidak semua kandungan dapat terestrak, apalagi bila hanya menggunakan proses penggilingan sederhana dan tradisional. Namun ampas tahu ini masih belum banyak yang memanfaatkan secara optimal, bahkan masih ada pengrajin tahu yang membuang limbah atau ampas tahu begitu saja sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan disekitarnya (Rahayu dkk., 2016).

Menurut Sulistiani (2004), karakteristik kimia tepung ampas tahu dalam 100 gram yaitu mengandung Air 5,74% , Karbohidrat 59,59%, Protein 10,8%, Lemak 14,49%, Abu 9,02%, sedangkan ampas tahu basah mengandung Air 89,88%, Karbohidrat 6,33%, Protein 1,32%, Lemak 2,2%, Abu 0,32%. Keunikan dari bahan ampas tahu ini kaya akan protein dan serat kasar, serta merupakan limbah organik yang murah dan mudah ditemukan dan mampu membantu meningkatkan kandungan nutrisi silase, terutama protein. Gambar ampas tahu dapat dilihat pada Gambar 2.4 di berikut ini.



Gambar 2.4. Ampas Tahu
 Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

2.3.3. Molases

Molases merupakan limbah cair yang berasal dari sisa-sisa pengolahan tebu menjadi gula. Cairan kental yang berwarna coklat gelap dan masih mengandung bahan organik, seperti gula, karbohidrat, asam organik, senyawa nitrogen dan unsur abu (Steviani, 2011).

Molases sering digunakan sebagai sumber energi untuk denitrifikasi, fermentasi anaerobik, dan pengolahan limbah aerob, dan karbohidrat dalam molase sudah berbentuk gula, sehingga dapat digunakan untuk fermentasi tanpa perlakuan awal (Hidayat dkk., 2006). Menurut (Sumarsih dkk., 2009) molasses digunakan sebagai bahan tambahan berfungsi untuk mendorong pembentukan asam laktat dan menyediakan sumber energi yang cukup bagi bakteri. Kandungan nutrisi molases yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% (Sukria dan Rantan, 2009). Gambar molases dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5. Molases

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

2.4 Kecernaan *In-Vitro*

Sudirman (2013) menyatakan, metode *in vitro* merupakan metode pengukuran pencernaan suatu bahan pakan yang dilakukan di laboratorium dengan meniru proses terjadinya pencernaan pakan didalam saluran pencernaan ternak ruminansia. Teknik pencernaan *in vitro* memiliki keuntungan mudah, ekonomis, dan menyerupai *in vivo* atau relative lebih besar 1 – 2 % sehingga dapat memperkecil perbedaan dari standart (Omed *et al.*, 2000). Menurut Wahyuni dkk., (2014) pencernaan merupakan serangkaian proses yang terjadi dalam alat pencernaan sampai terjadinya penyerapan.

Pengujian pencernaan 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 diSumbrahui apakah pakan tersebut dapat dimanfaatkan oleh ternak (Pranata dan Chuzaemi, 2020). Faktor yang mempengaruhi pencernaan *in vitro* antara lain pencampuran pakan, cairan rumen, pengontrolan temperatur, larutan penyangga (saliva buatan), variasi waktu dan metode analisis (Aprianto dkk., 2016).

Metode pencernaan *in vitro* memiliki dua fase yaitu pertama selama 48 jam mengikuti alat pencernaan bagian atas (rumen, retikulum, omasum dan abomasum), kemudian tahap kedua selama 48 jam mengikuti pencernaan alat pencernaan bagian bawah (intestinum, sekum dan kolon) (Usman dkk., 2013). Tahap pertama proses pencernaan fermentatif di dalam rumen oleh mikroba dibantu larutan penyangga MC Daugalls atau saliva buatan dalam pH 6,9 dan suhu 39°C. Pengambilan cairan rumen harus memperhatikan beberapa faktor. Tahap kedua proses pencernaan hidrolisis di dalam pasca rumen pada kondisi anaerob, suhu 39°C dan penambahan HCL-Pepsin selama 48 jam. (Hartutik dkk., 2012).

2.4.1. Bahan Kering

Bahan kering merupakan salah satu hasil dari pembagian fraksi yang berasal dari bahan pakan setelah dikurangi kadar air, Banyaknya kadar air dalam suatu bahan pakan dapat diketahui bila bahan pakan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama 8 jam (Novianty, 2014). Bahan kering pakan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral (Parakkasi, 2006).

Bahan kering suatu bahan pakan sebagian besar terdiri dari bahan organik. Semua bahan organik mampu menghasilkan energi dan dalam analisis proksimat dikaitkan dengan kandungan energi bahan pakan (Amrullah, 2003). Fungsi bahan kering pakan antara lain sebagai pengisi lambung, perangsang dinding saluran pencernaan dan menguatkan pembentukan enzim, apabila ternak kekurangan BK dapat menyebabkan ternak merasa tidak kenyang (Lestari, 2018).

2.4.2. Bahan Organik

Bahan organik merupakan bagian dari bahan kering kecuali abu, sehingga apabila bahan kering meningkat akan mengakibatkan terjadinya peningkatan kandungan bahan organik pada bahan atau sebaliknya (Wahyuni dkk., 2014). Menurut Utomo dkk. (2020) Bahan Organik (BO) merupakan bagian bahan pakan

yang terbakar sempurna, pada umumnya dilakukan pada temperatur 550°C selama 3 jam.

Boymau dkk. (2015) menyatakan bahwa bahan organik dapat dipisahkan menjadi komponen protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan vitamin serta bagian lainnya adalah bahan organik tanpa nitrogen. Kandungan bahan organik merupakan selisih antara kandungan bahan kering dan kandungan abu, sehingga kandungan abu suatu bahan pakan akan mempengaruhi kandungan bahan organiknya. Semakin tinggi kandungan abu, maka semakin rendah kandungan bahan organik suatu bahan (Desnita dkk., 2015).

2.4.3. Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Kecernaan bahan kering merupakan bagian dari bahan kering dalam pakan yang dicerna oleh hewan pada tingkat konsumsi pakan tertentu. Kecernaan pakan pada ternak ruminansia sangat erat hubungannya dengan jumlah dan aktivitas mikroba dalam rumen dan daya tampung rumen (Aprianto dkk., 2016). Menurut Orskov (2002) suhu, pH, kapasitas buffer, tekanan osmotik, kandungan bahan kering dan potensial reduksi-oksidasi adalah faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan, aktivitas dan populasi mikroba rumen.

Peningkatan populasi bakteri rumen berkaitan erat dengan jalannya proses fermentasi berbagai nutrien pakan baik selulosa, hemiselulosa maupun bahan-bahan terlarut lainnya (Bata dan Rustomo, 2008). Tingginya bahan kering pada pakan menunjukkan bahwa pakan tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan ternak Septianto dkk., (2019). Hasil penelitian Roni dkk., (2024) Nilai kecernaan bahan kering ransum pelepah sawit fermentasi yang disuplementasi tepung daun teh mendapatkan rata-rata bahan kering adalah 45,11% - 53,03%

2.4.4. Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Fathul dan Wajizah (2010) menyatakan bahwa bahan organik merupakan bagian dari bahan kering sehingga apabila bahan kering meningkat akan meningkatkan bahan organik begitu pula sebaliknya. Selulosa adalah salah satu bahan organik yang terdapat dalam jumlah banyak dan merupakan energi yang sangat potensial bagi ruminansia, apabila selulosa telah didegradasi sempurna dan

cepat maka dapat diharapkan mampu meningkatkan pencernaan bahan organik (Munasik, 2007).

Bahan pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang sama memungkinkan nilai KcBO mengikuti KcBK, namun juga dapat terjadi perbedaan karena dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran fisik pakan, jumlah dan jenis mikroba pakan yang terdapat di dalam rumen (Munasik, 2007). Pada penelitian Roni dkk., (2024) Nilai pencernaan bahan organik ransum pelepah sawit fermentasi yang disuplementasi tepung daun teh mendapatkan rata-rata hasil pencernaan bahan organik adalah 42,80% - 51,85%

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 Tempat dan Waktu

Penelitian pembuatan silase daun pelepah sawit telah dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengujian kualitas *in-vitro* dilaksanakan di Lab. Nutrisi Ternak Perah IPB, Bogor. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni - November 2024.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan silase pelepah kelapa sawit adalah daun pelepah sawit (DPS), ditambah dengan pakan tambahan lain yaitu tepung jagung (TJ), ampas tahu (AT) dan molases (M). Bahan yang digunakan untuk uji pencernaan *in-vitro* adalah McDougall, cairan rumen, karbon dioksida (CO_2), pepsin (HCl), merkuri klorida (HgCl_2), kertas saring whatman 41, aquades, asam sulfat (H_2SO_4), asam borat (H_3BO_3), natrium hidroksida (NaOH).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian pembuatan pakan silase adalah mesin *left chopper*, timbangan (untuk menimbang bahan), baskom (tempat bahan), plastik, karung, pisau, mangkok, gunting, kamera, penggaris, cawan literan, aquades. Peralatan yang digunakan untuk uji pencernaan 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, botol plastik PE.

3.3 Metode Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 4 ulangan. Dengan rincian setiap perlakuan diberikan sebagai berikut :

P0 : 100% DPS

P1 : 100 % DPS + 5% M

P2 : 100% DPS + 5% TJ + 5% AT+ 5% M

P3 : 100% DPS +10% TJ + 10% AT + 5 % M

P4 : 100% DPS + 15% TJ + 15% AT + 5% M

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan silase

1. Persiapan bahan.

Persiapan bahan penelitian yang terdiri dari DPS, TJ, AT, dan M yang segar, bebas dari jamur atau kerusakan. Pencacahan DPS menjadi ukuran kecil (sekitar 2-5 cm) dengan menggunakan mesin *leaf chopper* agar dapat memudahkan proses fermentasi. Penggilingan butiran jagung dengan menggunakan mesin *grinder* sehingga butiran jagung yang digrinder menghasilkan tepung jagung, ampas tahu yang diambil dari pabrik lalu dikeringkan terlebih dahulu guna mengurangi kadar air yang ada di dalam ampas tahu, dan molases didapatkan pada *poultry* di Jalan Riau. Bahan yang sudah dikumpulkan lalu dilanjutkan dengan penimbangan masing-masing bahan sesuai perlakuan sebelum dicampur.

2. Pencampuran

Bahan yang sudah di timbang di campuran secara merata sesuai perlakuan dan ulangan masing-masing.

3. Fermentasi

Bahan yang telah dicampurkan masukan ke dalam silo masing-masing dan dipadatkan dan ditutup rapat untuk menciptakan lingkungan anaerobik. kemudian segel wadah dengan baik untuk menghindari masuknya udara. Hal ini penting untuk proses fermentasi yang efektif. Biarkan campuran terfermentasi selama 3 minggu. Selama periode ini, mikroorganisme akan mengubah gula menjadi asam laktat, yang membantu mengawetkan pakan.

4. Pemanenan Silase

Setelah periode fermentasi, periksa aroma silase. Silase yang baik harus memiliki aroma yang menyegarkan dan tidak berbau busuk atau bau khas

fermentasi. Kemudian ambil silase dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan.

Gunakan alat bersih untuk menghindari kontaminasi.

5. Pengeringan Silase

Buka wadah silase dengan hati-hati setelah fermentasi selesai. Jika silase terlalu basah, keringkan dengan cara menyebarkan atau dijemur di tempat yang terkena sinar matahari. Kadar air ideal biasanya antara 50-70%.

6. Persiapan Sampel *In-vitro*

Pengambil sampel silase yang telah jadi untuk dianalisis giling kembali sampel untuk persiapan analisis BK, BO, KcBK, KcBO.

3.4.2 Prosedur Analisis pencernaan *In-Vitro*

1. Persiapan Sampel

Proses persiapan sampel dilakukan dengan menggiling bahan dan mengayaknya menggunakan saringan berukuran 1 mm untuk memperoleh partikel yang seragam. Selanjutnya, kadar air dan kadar abu sampel dianalisis berdasarkan prosedur tetap standar yang berlaku. Sampel sebanyak 0,50 gram kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung fermentor berukuran 100 mL. Tabung fermentor tersebut disimpan di dalam oven pada suhu 39°C untuk menjaga kondisi sesuai dengan suhu fisiologis fermentasi rumen.

2. Pembuatan larutan McDougall

Larutan McDougall dibuat sebanyak 6 liter dengan cara memasukkan 5 liter air destilasi ke dalam labu takar berkapasitas 6 liter. Setelah itu, tambahkan bahan-bahan berikut secara bertahap: NaHCO_3 sebanyak 58,8 gram, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 42,0 gram, KCl sebanyak 3,42 gram, NaCl sebanyak 2,82 gram, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 0,72 gram, dan CaCl_2 sebanyak 0,24 gram. Penambahan CaCl_2 dilakukan paling akhir setelah semua bahan lain larut sempurna. Selanjutnya, leher labu dicuci dengan air destilasi hingga permukaan larutan mencapai tanda tera. Campuran tersebut kemudian dikocok perlahan-lahan dengan gas CO_2 hingga pH larutan turun dan stabil pada angka 6,80. Lakukan pengecekan pH secara berkala, dan panaskan larutan hingga suhu mencapai 37°C. Jika diperlukan, kocok kembali larutan dengan CO_2 untuk menyesuaikan pH. Perlu diperhatikan bahwa penurunan pH harus dilakukan terlebih dahulu sebelum larutan dihangatkan.

3. Pengambilan Cairan Rumen

Langkah awal pengambilan cairan rumen dilakukan dengan menyiapkan termos yang telah diisi air panas hingga suhu mencapai 39°C. Setelah itu, cairan rumen diambil dari sapi fistula. Air panas dalam termos dibuang dan segera digantikan dengan cairan rumen segar tanpa dilakukan pemerasan, sampai termos terisi penuh. Termos berisi rumen tersebut segera dibawa ke laboratorium untuk mencegah perubahan kondisi biologis. Sesampainya di laboratorium, cairan rumen segera diberi aliran gas CO₂ untuk menciptakan suasana anaerob.

4. Pembuatan larutan pepsin 0,20%

Pembuatan larutan pepsin diawali dengan menimbang pepsin (1:10.000) sebanyak 2 gram. Pepsin tersebut kemudian dilarutkan dalam 850 mL air bebas ion hingga larut sempurna. Setelah itu, tambahkan 17,8 mL HCl pekat ke dalam larutan, lalu campuran tersebut dimasukkan ke dalam labu takar. Tambahkan air bebas ion hingga larutan mencapai tanda tera. Larutan ini digunakan untuk analisis lanjutan dalam proses fermentasi in vitro.

5. Pembuatan asam borat berindikator

Pembuatan larutan asam borat berindikator dilakukan dalam dua tahap, yaitu pembuatan larutan A dan larutan B. Larutan A dibuat dengan melarutkan 4 gram asam borat (H₃BO₃) ke dalam ±70 mL aquades yang kemudian dipanaskan hingga larut sempurna. Setelah larutan didinginkan, dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Larutan B dibuat dengan menimbang masing-masing 66 mg Brom Cresol Green (BCG) dan 33 mg Methyl Red (MR), lalu melarutkannya secara bertahap dalam alkohol 95% hingga larut sempurna, kemudian volumenya disesuaikan hingga mencapai 100 mL. Campuran indikator dibuat dengan mengambil 20 mL larutan B dan memasukkannya ke dalam larutan A yang telah dingin, lalu ditambahkan aquades hingga volume mencapai tanda tera.

6. Tahapan uji karakteristik cairan silase melalui in vitro.

Prosedur kerja dimulai dengan menimbang sampel sebanyak ±0,5 gram ke dalam setiap tabung. Selanjutnya, cairan rumen diambil dari sapi fistula dan dimasukkan ke dalam termos untuk menjaga suhunya. Dalam setiap tabung ditambahkan larutan Mc Dougall sebanyak 40 mL dan cairan rumen sebanyak 10 mL. Larutan Mc Dougall tersebut sebelumnya telah diturunkan pH-nya hingga

mencapai 6,8 dengan dialiri gas CO₂ dan selama pemberian cairan rumen tabung tetap dialiri gas CO₂. Setelah semua cairan ditambahkan, setiap tabung dialiri gas CO₂ selama 30 detik.

Setelah 4 jam inkubasi dalam *shaker waterbath*. Setelah 48 jam, sampel untuk parameter KcBK KcBO, diangkat dari *shaker waterbath*, lalu di sentrifuge, cairan supernatan dibuang, sedangkan endapannya diberi larutan pepsin HCl 0.2% sebanyak 50 mL, lalu diinkubasi kembali di dalam *shaker waterbath* selama 48 jam lagi. Setelah 48 jam kemudian, sampel diangkat dan disaring (menggunakan kertas saring whatman 41 dan cawan porselen yang sudah di oven dan ditimbang bobot kosongnya dengan bantuan pompa vakum), aquadest panas digunakan untuk membersihkan sampel pada tabung fermentor. Lalu dimasukkan kedalam oven suhu 105°C selama 24 jam (BK), ditimbang lalu di masukkan kedalam tanur suhu 650°C selama 4 jam (BO), dan ditimbang kembali (untuk mendapatkan data KcBK, KcBO). Prosedur lengkap pembuatan silase dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.

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

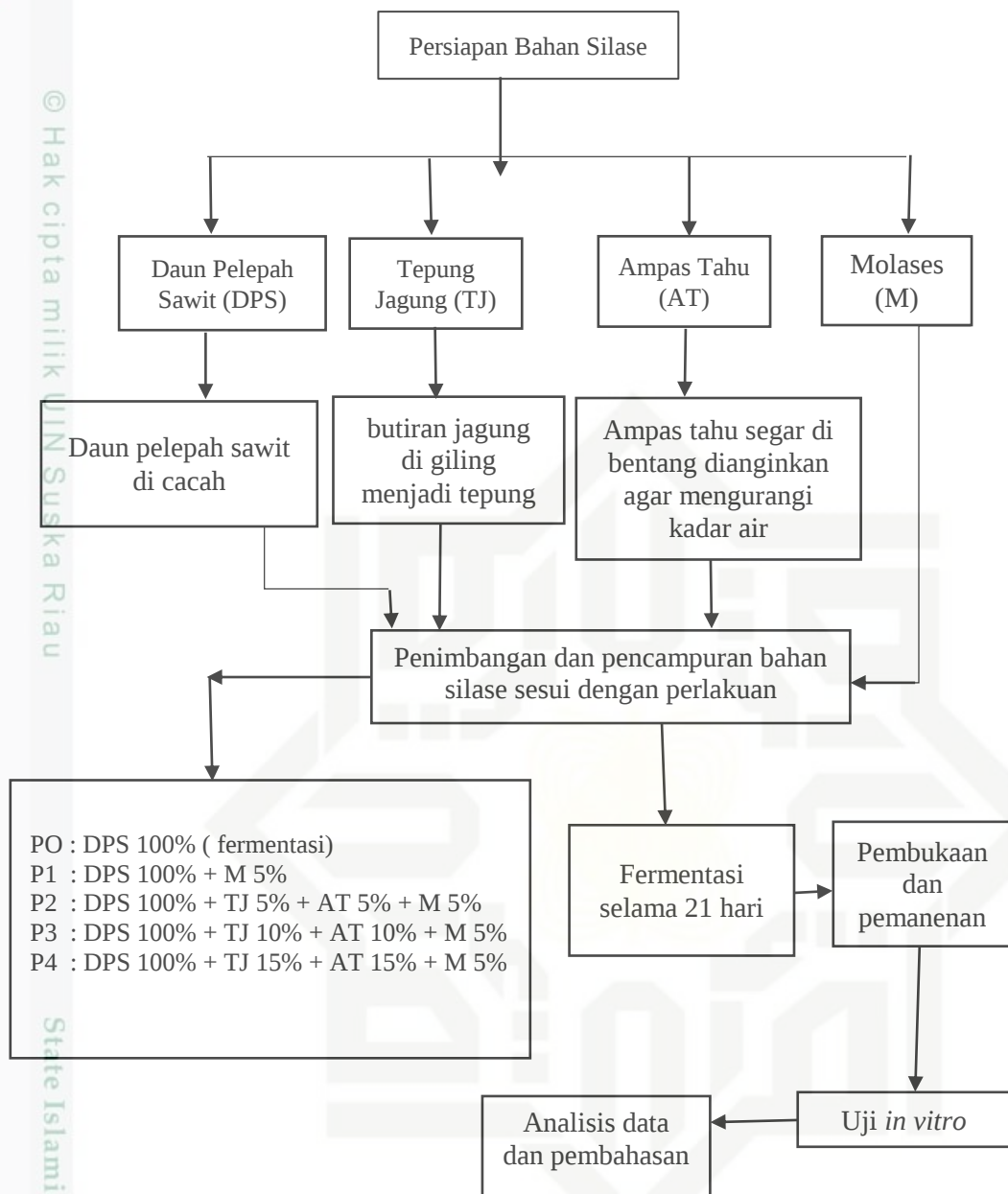
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Gambar 3.1. Bagan Penelitian
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

3.5 Parameter Yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah bahan kering (BK), bahan organik (BO), pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO).

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:

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

Sumbererangan:

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

Analisis ragam disajikan pada pada Tabel 3.1. berikut:

Tabel 3. 1 Analisis Ragam RAL

SK	Db	JK	KT	F Hitung	0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Sumbererangan :

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

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

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_{i.}^2}{r} - FK$$

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

$$\text{Kuadrat Total Perlakuan (KTP)} = \frac{JKP}{dbp}$$

$$\text{Kuadrat Total Galat (KTG)} = \frac{JKG}{dbG}$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

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

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan bahan aditif berupa tepung jagung (TJ) dan ampas tahu (AT) dalam pembuatan silase daun pelepah sawit mampu memperbaiki nilai nutrisi dan kualitas fermentatif silase. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan nilai kecernaan bahan kering (KcBK: 37,96% – 50,34%) dan kecernaan bahan organik (KcBO: 35,99% – 49,53%), serta tetap mempertahankan kadar bahan kering (BK: 92,09% – 93,44%) dan bahan organik (BO: 93,62% – 94,65%).
2. Perlakuan terbaik diperoleh pada P4 (DPS 100% + TJ 15% + AT 15% + M 5%) yang menghasilkan nilai tertinggi pada KcBK (50,34%) dan KcBO (49,53%) dengan kadar BK (93,44%) yang tetap tinggi. Kombinasi ini dinilai optimal karena memberikan keseimbangan antara sumber energi dan protein, serta menurunkan fraksi serat tidak tercerna

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut disarankan dilakukan secara *in vivo* pada ternak ruminansia untuk mengevaluasi performa konsumsi, pencernaan, dan pertumbuhan hewan menggunakan silase daun pelepah sawit yang diformulasikan dengan tepung jagung dan ampas tahu. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap aspek ekonomi dan ketersediaan bahan aditif, untuk memastikan kelayakan silase ini sebagai alternatif pakan di tingkat peternakan rakyat. Evaluasi tambahan pada kualitas fermentasi mikrobiologis dan kestabilan penyimpanan silase juga disarankan agar aplikasinya lebih praktis dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani., Fatati., dan Suparjo. 2016. Aplikasi Pakan Fermentasi Berbasis Hijauan Lokal Pada peternakan Sapidi Kecamatan Geragai Kabupaten Tanjung Jabung Timur *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 31 (3): 30-31
- Aini, N., G. Wijonarko, dan B. Sustriawan 2016. Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung Yang Diproses Melalui Fermentasi (Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation). *Jurnal Agritech*, 36(02), 160. <https://doi.org/10.22146/agritech.12860>
- Amrullah, L.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung. Bogor
- Aprianto, S. A., Asril dan Y. Usman. 2016. Evaluasi pencernaan *in vitro* completefeed fermentasi berbahan dasar ampas sagu dengan teknik fermentasi berbeda. *JIM Pertanian Unsyiah – PET*. 1(1) : 808-815.
- Astuti, M.J. 2005. Rancangan Percobaan Bidang Peternakan *Diktat Kuliah* Program Pasca Sarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Astuti, T., M. N. Rofiq dan N. Nurhaita., 2017. Evaluasi kandungan bahan kering, bahan organik dan protein kasar pelepah sawit fermentasi dengan penambahan sumber karbohidrat. *Jurnal Peternakan*, 20 (2): 15
- Azizah, N.H., B. Ayuningsih, dan I. Susilawati. 2020. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*. 1(1): 1
- Badan Pusat Statistik (BPS) 2014. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/868>. [Diakses 5 November 2024]
- Badan Pusat Statistik (BPS) 2023. *Riau dalam Angka*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.
- Barokah, Y., A. Ali, dan E. Erwan. 2017. Nutrisi Silase Pelepah Kelapa Sawit Yang Ditambah Biomassa Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) The Nutrient Content Of Oil Palm Frond Silage added with Indigofera zollingeriana. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(2), 59–68.
- Basri, B., N. Nurhaedah, dan F. Fitriani. 2019. Kandungan Kalsium (C) dan Fosfor (P) Silase Kombinasi Jerami Padi dan Daun Lamtoro Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Bionature*, 20(1), 21–26. <https://doi.org/10.35580/bionature.v20i1.9756>

- Bata, M., dan B. Rustomo. 2008. Peningkatan Kinerja Sapi Potong Lokal Melalui Rekayasa Amoniasi Jerami Padi Menggunakan Molases dan Limbah Cair Tapioka. *Skripsi Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto*.-2123.
- Bidura, G., 2016. *Bahan Makanan Ternak*. Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan. Universitas Udayana Denpasar.
- Boymau, J. S., T. T. Nikolas dan M. S. Abdullah. 2015. Substitusi Pakan Konsentrat dengan Daun Kabesak Putih (*Acacia leucophloea Roxb*) terhadap Konsumsi dan Kecernaan Ransum pada Kambing Lokal Jantan. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 2(2): 164-169.
- Desnita, D. Y., S. Widodo, dan Y.S. Tantalo. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek dengan Level yang Berbeda terhadap Kadar Bahan Kering dan Kadar Bahan Organik Silase Limbah Sayuran. *J Peternakan*. 3 (3): 140 - 144.
- 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.
<https://doi.org/10.5398/medpet.2011.34.1.69>
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Manti, I.W. Mathius, dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. *Prosiding Lokakarya Nasional*. Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu 9–10 September 2003. Bogor: Departemen Pertanian dengan PT Agrical.
- Elisabeth. J. dan P. Ginting. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong. *Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Hal. 110-120.
- Fathul, F dan S. Wajizah, 2010. Penambahan Mn dan Cu dalam ransum Terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 15 (1) : 9-15.
- Felly, S. dan D. Kardaya. 2017. Evaluasi Kualitas Silase Limbah Sayuran Pasar yang Diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pertanian*. 2(2) :117-124
- Hardiyanto, R. 2004. *Petunjuk Teknis Pembuatan Pakan Lengkap untuk Ternak Ruminansia*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Barat.
- Hartutik, S., P. T. Fernandez., and S. Ratnawaty. 2012. Evaluation of Legume Herbs Nutritive Value as a Ruminant Feed and Nitrogen Supply on Soil in West Timor, Indonesia. *Pakistan J. Agric. Res*. 25(4):323-331.

Hauw, A. R. 2017. Pengaruh Pretreatment Inokulum EM4, Suhu, Waktu dan Tekanan terhadap Fermentasi Kelobot Jagung (*Zea Mays L.*) (Doctoral dissertation, Yogyakarta).

Hidayat, N.M., Padaga dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. *E-book*. Andi: Yogyakarta, 26-32

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.

Indriyani. L. O. 2013. Studi Komparasi Penggunaan Tepung Jagung Dari Varietas yang Berbeda terhadap Kualitas Kremus. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang

Jayanegara A, A. Sofyan, HPS. Makkar, dan K. Becker. 2009. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan organik dan produksi gas metan in vitro pada hay dan jerami yang disuplementasi hijauan mengandung tannin. *Media Peternakan*. 32(2):120-129.

Jayanegara, A., Y. Yogiarto., E. Wina., A. Sudarman., M. Kondo., T. Obitsu, and M. Kreuzer. 2020. Combination effects of plant extracts rich in tannins and saponins as feed additives for mitigating in vitro ruminal methane and ammonia formation. *Animals*, 10(9): 1-14..

Kementan. 2013. Data Statistik Ketahanan Pangan tahun 2012. Jakarta (ID):Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian 2013.

Kiay, M.Z. 2014. Level Penambahan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Ransum untuk Meningkatkan Kualitas Kuning Telur Puyuh. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Gorontalo. Gorontalo.

Kuncoro, D. C., Mahtarudin, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian terhadap Protein Kasar, Bahan Kering, Bahan Organik, dan Kadar Abu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, Universitas Lampung. Lampung. 3(4): 234- 238.

Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan. 2024. Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Suska Riua, Pekanbaru.

Laksono J dan W. Ibrahim. 2020. Pengaruh metode pengolahan dan waktu pemeraman terhadap kualitas nutrisi pelepah sawit sebagai bahan pakan ternak kerbau rawa (*Buffelus asiaticus*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(21)

Landupari, M., A.H.B. Foekh., dan K.B. Utami. 2020. Pembuatan Silase Rumpuk Gajah Odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) dengan Penambahan Berbagai Dosis Molasses. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22 (2): 249-253.

Lestari. 2018. Kualitas Nutrisi Silase Daun Ubi Kayu dengan Penambahan Molases dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Mardalena, M., Syarif, S., dan Akmal, A. (2016). Efek Pemberian Pelepah Sawit Yang Difermentasi Dengan Prolinas Terhadap Karakteristik Rumen Sapi Perah PFH. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* , 19 (2), 55-62.

Mathius IW. 2009. *Produk samping industri kelapa sawit dan teknologi pengayaan sebagai bahan pakan sapi yang terintegrasi*. Penyunting: AM Fagi, Subandriyo dan I Wayan Mathius. Diterbitkan LIPI Press Anggota Ikapi Jl. Gondangdia Lama 39 Menteng Jakarta 10350. ISBN 978-979-799-449-5. Bogor (ID) : Puslitbang Peternakan. hlm. 65-139.

Mathius, I. W., dan A. P. Sinurat, 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. *Wartazoa*, 11(2), 20-31

McDonald and C.A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 5th Edition. Longman Scientific and Technical, Inc. New York.

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

McDonald, P., R. Edwards., J. F. Greenhalgh., C. Morgan, ., L. Sinclair., and R. Wikinson. 2011. *Animal nutrition*. In *Animal nutrition* (7th ed.). Seventh Edition. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.155283>

Munasik. 2007. Pengaruh Umur Pemetongan terhadap Kualitas Hijauan Sorgum Manis (*Shorgum biocolor* L. Moench) Varietas. RGU. *Prosiding seminar Nasional*: 248-253.

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

Novianty, N. 2014. Kandungan Bahan Kering Bahan Organik Protein Kasar Ransum Berbahan Jerami Padi Daun Gamal dan Urea Mineral Molases Liquid dengan Perlakuan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Nuraini. 2009. Peforma broiler dengan ransum mengandung campuran ampas sagu dan ampas tahu yang difermentasi dengan *Neurospora crassa*. *Media Peternakan*, 32(December 2009), 196–203.

Nurhayu, A., A. B. L. Ishak., dan A. Ella. 2014. Pelepah dan Daun Sawit sebagai Pakan Hijauan pada Pakan Ternak Sapi Potong Dikecamatan Luwu Timur Sulawesi Selatan. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*, Sulawesi Selatan.

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

Orskov, E. R. 2002. *Trials and Trials In Livestock Research*. Andi Offest. Yogyakarta.

Parakkasi, A. 2006. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Phang, L. 2001. Pemanfaatan Bekatul, Pollard, dan Jagung Pada Media Tumbuh, Terhadap Produksi Tumbuh Buah Jamur Shiitake (*Lenlinula edodes*) di Daerah Dataran Rendah Ciomas, Bogor (Doctoral *dissertation*, Bogor Agricultural University (IPB)).

Pimpa, O., B Khamseekhiew., B Pimpa., dan S, Ruengsuwan. 2010. Protein requirements of beef cattle fed palm oil by-products in the South-Thailand. *Kaen Kaset*.

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.

Puastuti, W. 2016. Pemanfaatan Pelepah Daun Sawit Sebagai Pakan Sumber Serat: Strategi dan Respon Produksi Pada Sapi Potong. *Pastura*, 5(2), 98–103.

Putra, G.Y., H. Sudarwati., Mashudi. 2019. Pengaruh Penambahan Fermentasi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Pada Pakan Lengkap terhadap Kandungan Nutrisi dan Kecernaan Secara In Vitro. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 2 (1): 42-52

Rahayu, L. H., R. W. Sudrajat., dan E. Rinihapsari. 2016. Teknologi Pembuatan Tepung Ampas Tahu Untuk Produksi Aneka Makanan Bagi Ibu-Ibu Rumah Tngga Di Kelurahan Gunungpati, Semarang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 07(01), 68–76.

Ramon, E., N. Nurhaita, ., W. A Wulandari., A. Ishak., dan Z. Efendi. 2020. Pengaruh Bahan Pakan (Solid dan Pelepah Sawit Fermentasi) terhadap Bobot Lahir Pedet Sapi Bali. *Jurnal Peternakan*, 17(2), 125-130.

Roni, S., Nurhaita, N. Definiati dan Sunaryadi. 2024. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Pelepah Sawit Fermentasi Yang Disuplementasi Tepung Daun Teh (*Camellia sinensis*) Secara In-Vitro. *Jurnal Inspirasi Peternakan*, 4(1), 15–23. <https://doi.org/10.36085/jinak.v4i1.6258>

Sampurna, I. P., dan T. S. Nindhia. 2008. *Analisis data dengan SPSS dalam Rancangan Percobaan* Udayana University Press. Denpasar.

- Santoso, B., B. T. Hariadi, H. Manik, dan H. A Bakar. 2008. Kualitas Rumput Unggul Tropika Hasil Ensilase dengan Bakteri Asam Laktat dari Ekstrak Rumput Terfermentasi. *Media Peternakan*, 32(2): 137-144.
- Sartini. 2003. Kecernaan bahan kering dan bahan organik in vitro silase rumput Gajah pada umur potong dan level aditif yang berbeda. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 31 (1): 111-112
- Septian, F., dan D. Kardaya, 2011. Lembar Hasil Penilaian Sejawat Sebidang atau Peer Review *Karya Ilmiah* , 2(2): 60-61
- Septianto, R., B. I. M. Tampoebolon, dan B. W. H. E Prasetiono. 2019. Pengaruh Perbedaan Aras Starter dan Lama Pemeramanterhadap Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik secara *In Vitro* Fermentasi Kelobot Jagung (*Zea mays*) Teramoniasi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 411–417. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.411-417>
- Selviani, S., U.Hatta., A. Adjis., S. Sugiarto., dan R.Y. Tantu, 2023. Kualitas Telur Ayam Ras yang Diberi Pakan Mengandung Multi Enzim. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(1), 25–32. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v24i1.2023.25-32>
- Steel, R. G. D., dan J H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Penerjemah Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Steviani, S. 2011. Pengaruh Penambahan Molases dalam Berbagai Media pada Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sudirman. 2013. *Evaluasi Pakan Tropis, dari Konsep ke Aplikasi (Metode In Vitro Feses)*. Pustaka Reka Cipta. Bandung.
- Sukria, H.A. dan R. Krisnan. 2009. *Sumber dan Sumber sediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. IPB Press. Bogor.
- Sulistiani. 2004. Pemanfaatan Ampas Tahu dalam Pembuatan Tepung Tinggi Serat dan Protein sebagai Alternatif Bahan Baku Pangan Fungsional. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumarsih, S., C.I. Sutrisno, dan B. Sulistiyanto. 2009. Kajian Penambahan Tetes sebagai Aditif terhadap Kualitas Organoleptik dan Nutrisi Silase Kulit Pisang. *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*, Semarang. Pp. 26-30
- Telleng, M.M. 2017. Penyediaan pakan berkualitas berbasis sorgum (*Sorghum bicolor*) dan Indigofera (*Indigofera sollingeria*) dengan pola tanam tumpangsari [Disertasi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.

- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the In Vitro. Digestion of Crops. *British Grassl J. British Grassland Society*, 18: 104-111.
- Usman, Y., M. N. Husin dan R. Ratni. 2013. Pemberian Kulit Biji Kopi dalam Ransum Sapi Aceh Terhadap Kecernaan secara In Vitro. *Jurnal Agripet*, 13(1), 49–52. <https://doi.org/10.17969/agripet.v13i1.553>
- Utomo R. 2015. *Konservasi Hijauan Pakan dan Peningkatan Kualitas Bahan Pakan Berserat Tinggi*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Utomo, R., A. Agus., C. T. Noviandi., A. Astuti dan A. R. Alimon. 2020. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- 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.
- 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.
- Wiryawan, G.K. dan Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. 2012. *Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Wulandari, W. A. dan Gunawan. 2009. Membangun Laboratorium Agribisnis Prima Tani Bengkulu melalui sistem integrasi. Dalam *prosiding* lokaraya nasional sistem integrasi tanamanternak. Semarang, 13-14 November 2007. Puslitbangnak 336-343. Bogor.
- Wulandary, F. 2021. 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. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Yang, C., M. J., S.C. Huang, T. Chang, Y.H. Cheng, and C.T. Chang. 2004. Fermentation Acids, Aerobic Fungal Growth, and intake of Napier Grass Ensiled with non Fiber Carbohydrates. *Journal. Dairy Sci*, 87 : 630-636.
- Yudith, T. A. 2010. Pemanfaatan Pelepah Sawit dan Hasil Ikutan Industri Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Simental Fase Pertumbuhan. *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara.
- Yuliarto. 2015. Kecernaan bahan kering dan bahan organik (*in vitro*) batang pisang (*Musa paradisiaca*) produk ensilase dengan penambahan sumber nitrogen dan sulfur sebagai pakan sapi. *Jurnal Unpad*, 4 (2): 1-15.

Yusmadi. 2008. Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum komplit berbasis sampah organik primer pada kambing PE. *Tesis*. Bogor: Program Pasca sarjana, Institut Pertanian Bogor.

Zahari, W M., O A., Hassan., H. K.Wong, and J. B. Liang. 2003. Utilization oil palm frond-based diet for beef cattle production in Malaysia. *Asian-Aust J Anim Sci*. 16(4):625-634.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan berat bahan silase

- Berat silo 5 kg = 263 g
- Berat DPS 100% = 3376 g – 263 g = 3113 g
- Kadar bahan kering daun pelepah sawit : 40% x 3113 g = 1245,2 g

- Perlakuan P0 :

-DPS 100% = 3376 g – 263 g = 3113 g

- Perlakuan P1 :

- DPS 100% = 3376 g – 263 g = 3113 g

- M 5% = 5% x 1245,2 g = 62,26 g + 10% = 68,486 g

- Perlakuan P2 :

-DPS 100% = 3376 g – 263 g = 3113 g

-TJ 5% = 5% x 1245,2 g = 62,26 g

-AT 5% = 5% x 1245,2 g = 62,26 g

-M 5% = 5% x 1245,2 g = 62,26 g + 10% = 68,486 g

- Perlakuan P3 :

-DPS 100 % = 3376 g – 263 g = 3113 g

-TJ 10% = 10% x 1245,2 g = 124,52 g

-AT 10% = 10% x 1245,2 g = 124,52 g

-M 5% = 5% x 1245,2 g = 62,26 g + 10% = 68,486 g

- Perlakuan P4 :

-DPS 100% = 3376 g – 263 g = 3113 g

-TJ 15% = 15% x 1245,2 g = 187,78 g

-AT 15% = 15% x 1245,2 g = 187,78 g

-M 5% = 5% x 1245,2 g = 62,26 g + 10% = 68,486 g

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

Lampiran 2. Analisis Keragaman Bahan Kering (BK).

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4			
P0	93,12	93,48	93,80	93,35	373,75	93,44	0,28
P1	92,40	92,40	92,38	92,31	369,49	92,37	0,04
P2	92,84	93,15	92,46	92,25	370,70	92,67	0,40
P3	92,65	92,79	92,51	92,31	370,26	92,57	0,20
P4	92,43	92,58	91,83	91,51	368,34	92,09	0,50
Total					1852,54		

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r.t} = \frac{(1852,54)^2}{4.5 \cdot 20} = \frac{343.1895}{20} = 171.594,77$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\ &= (93,12^2 + 92,40^2 + \dots + 91,51^2) - 171.594,77 \\ &= 171.600,5 - 171.594,77 \\ &= 5,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(373,75^2 + 369,49^2 + \dots + 368,34^2)}{4} - 171.594,77 \\ &= 171.598,9 - 171.594,77 \\ &= 4,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 5,69 - 4,08 \\ &= 1,60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{db P} \\ &= \frac{4,08}{4} \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{db G} \\ &= \frac{1,60}{15} \\ &= 0,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{Hit} &= \frac{KTP}{KTG} \\ &= \frac{1,02}{0,11} \\ &= 9,55 \end{aligned}$$

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

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	4,08	1,02	9,55**	3,06	4,89
Galat	15	1,60	0,11			
Total	19	5.69				

Ket : F hitung > F tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) dan perlu dilakukan uji lanjut

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Tes (DMRT)

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

$$= \sqrt{\frac{0,11}{4}} = \sqrt{0,0275} = 0,17$$

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P4	P1	P3	P2	P0
rata-rata	92,09	92,37	92,57	92,67	93,44

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,50	4,17	0,69
3	3,16	0,52	4,37	0,72
4	3,25	0,54	4,50	0,75
5	3,31	0,55	4,58	0,76

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P4-P1	0,28	0,50	0,69	ns
P4-P3	0,48	0,52	0,72	ns
P4-P2	0,58	0,54	0,75	*
P4-P0	1,35	0,55	0,76	**
P1-P3	0,20	0,50	0,69	ns
P1-P2	0,30	0,52	0,72	ns
P1-P0	1,07	0,54	0,75	**
P3-P2	0,10	0,50	0,69	ns
P3-P0	0,87	0,52	0,72	**
P2-P0	0,77	0,50	0,69	**

Keterangan : ** (berpengaruh sangat nyata). * (Berpengaruh nyata)

ns (Tidak berpengaruh nyata)

Superskrip :

P4^a P1^{ab} P3^{ab} P2^b P0^{bc}

Lampiran 3. Analisis Keragaman Bahan Organik (BO).

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4			
P0	93,63	93,67	93,13	94,05	374,47	93,62	0,38
P1	93,84	94,03	94,02	93,34	375,23	93,81	0,33
P2	94,80	93,95	93,47	94,03	376,25	94,06	0,55
P3	95,00	93,73	95,04	94,82	378,59	94,65	0,62
P4	94,95	95,02	93,94	94,05	377,95	94,49	0,57
Total					1882,50		

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r.t} = \frac{(1882,50)^2}{4.5 \cdot 20} = \frac{354.3805,59}{20} = 177.190,28$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (93,63^2 + 93,84^2 + \dots + 94,05^2) - 177.190,28 = 177.197,14 - 177.190,28 = 6,86$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(374,47^2 + 375,23^2 + \dots + 377,95^2)}{4} - 177.190,28 = 177.193,35 - 177.190,28 = 3,07$$

$$JKG = JKT - JKP = 6,86 - 3,07 = 3,79$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{3,07}{4} = 0,77$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{3,79}{15} = 0,25$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,77}{0,25} = 3,04$$

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

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	3,07	0,77	3,04 ^{ns}	3,06	4,89
Galat	15	3,79	0,25			
Total	19	6,86				

Ket : F hitung < F tabel menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata
($P > 0,05$)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Halaman 11 dari 11 UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

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

Lampiran 4. Analisis Keragaman Kecernaan Bahan Kering (KcBK).

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4			
P0	37,95	37,22	38,51	38,17	151,85	37,96	0,55
P1	40,01	42,08	41,20	40,31	163,60	40,90	0,93
P2	43,37	43,47	43,89	43,08	173,81	43,45	0,34
P3	45,59	46,36	46,50	46,45	184,90	46,23	0,43
P4	50,53	49,72	50,05	51,05	201,35	50,34	0,58
Total					875,51		

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r.t} = \frac{(875,51)^2}{4.5 \cdot 20} = \frac{766.517,8}{20} = 38.325,89$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (37,95^2 + 40,01^2 + \dots + 51,05^2) - 38.325,89 = 38.696,19 - 38.325,89 = 370,31$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(151,85^2 + 163,60^2 + \dots + 201,35^2)}{4} - 38.325,89 = 38.690,78 - 38.325,89 = 364,89$$

$$JKG = JKT - JKP = 370,31 - 364,89 = 5,42$$

$$KTP = \frac{JKP}{db P} = \frac{364,89}{4} = 91,22$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{5,42}{15} = 0,36$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{91,22}{0,36} = 252,91$$

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

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	364,89	91,22	252,91**	3,06	4,89
Galat	15	5,41	0,36			
Total	19	370,3				

Ket : F hitung > F tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) dan perlu dilakukan uji lanjut

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Tes (DMRT)

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

$$= \sqrt{\frac{0,36}{4}} = \sqrt{0,09} = 0,30$$

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
rata-rata	37,96	40,90	43,45	46,23	50,34
P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%	
2	3,01	0,90	4,17	1,25	
3	3,16	0,95	4,37	1,31	
4	3,25	0,98	4,50	1,35	
5	3,31	0,99	4,58	1,37	

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P0-P1	2,94	0,90	1,25	**
P0-P2	5,49	0,95	1,31	**
P0-P3	8,27	0,98	1,35	**
P0-P4	12,38	0,99	1,37	**
P1-P2	2,55	0,90	1,25	**
P1-P3	5,33	0,95	1,31	**
P1-P4	9,44	0,98	1,35	**
P2-P3	2,78	0,99	1,25	**
P2-P4	6,89	0,90	1,31	**
P3-P4	4,11	0,95	1,25	**

Keterangan : ** (berpengaruh sangat nyata). * (Berpengaruh nyata)
ns (Tidak berpengaruh nyata)

Superskrip :

P0^a P1^b P2^c P3^d P4^e

Lampiran 5. Analisis Keragaman Kecernaan Bahan Organik (KcBO).

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	St.Dev
	1	2	3	4			
P0	35,46	35,17	36,61	36,70	143,94	35,99	0,78
P1	38,90	40,14	39,64	38,69	157,37	39,34	0,67
P2	42,20	42,08	42,62	41,57	168,47	42,12	0,43
P3	44,37	45,32	45,62	45,93	181,24	45,31	0,67
P4	49,62	49,25	49,36	49,87	198,10	49,53	0,28
Total					849,12		

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r.t} = \frac{(849,12)^2}{4.5 \cdot 20} = \frac{721.004,8}{20} = 36.050,24$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(Y_{ij})^2 - FK \\ &= (35,46^2 + 38,90^2 + \dots + 49,87^2) - 36.050,24 \\ &= 36.494,78 - 36.050,24 \\ &= 444,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(143,94^2 + 157,37^2 + \dots + 198,10^2)}{4} - 36.050,24 \\ &= 36.489,43 - 36.050,24 \\ &= 439,19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 444,54 - 439,19 \\ &= 5,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{db P} \\ &= \frac{439,19}{4} \\ &= 109,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{db G} \\ &= \frac{5,35}{15} \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{Hit} &= \frac{KTP}{KTG} \\ &= \frac{109,80}{0,36} \\ &= 308,23 \end{aligned}$$

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

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	439,19	109,80	308,23**	3,06	4,89
Galat	15	5,34	0,36			
Total	19	444,53				

Ket : F hitung > F tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) dan perlu dilakukan uji lanjut

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Tes (DMRT)

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

$$= \sqrt{\frac{0,36}{4}} = \sqrt{0,09} = 0,30$$

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
rata-rata	35,99	39,34	42,12	45,31	49,53
P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%	
2	3,01	0,90	4,17	1,25	
3	3,16	0,95	4,37	1,31	
4	3,25	0,98	4,50	1,35	
5	3,31	0,99	4,58	1,37	

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P0-P1	3,36	0,90	1,25	**
P0-P2	6,13	0,95	1,31	**
P0-P3	9,33	0,98	1,35	**
P0-P4	13,54	0,99	1,37	**
P1-P2	2,78	0,90	1,25	**
P1-P3	5,97	0,95	1,31	**
P1-P4	10,18	0,98	1,35	**
P2-P3	3,19	0,90	1,25	**
P2-P4	7,41	0,95	1,31	**
P3-P4	4,22	0,90	1,25	**

Keterangan : ** (berpengaruh sangat nyata). * (Berpengaruh nyata)
ns (Tidak berpengaruh nyata)

Superskrip :

P0^a P1^b P2^c P3^d P4^e

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

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



Alat Penggilingan



Penggilingan Daun Pelepah Sawit



Penimbangan Ampas Tahu



Penimbangan Tepung Jagung



Penimbangan Molases



Pencampuran Bahan



Pembungkusan Kondisi Anaerob



Pembukaan Sampel Hasil Penelitian



Penjemuran Sampel Setelah Dibuka



Tahap Penggilingan Sampel



Penimbangan Sampel Sebelum
KcBO Pengiriman



Penimbangan Sampel KcBK dan



Pemberian larutan Mc Dougall 40 mL
dan cairan rumen 10 mL



Timbangan Analitik untuk
Sampel KcBK dan KcBO



Tahap Oven Bahan Kering
(BO)



Tahap Tanur untuk Mendapatkan