

SKRIPSI

**KECERNAAN NUTRISI SECARA *IN VITRO* SILASE
EMPULUR BATANG SAWIT DENGAN
PENAMBAHAN ADITIF DAN LAMA
PEMERAMAN BERBEDA**



Oleh :

**ALWI AL-AFID
11880110180**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022**

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 NUTRISI SECARA *IN VITRO* SILASE
EMPULUR BATANG SAWIT DENGAN
PENAMBAHAN ADITIF DAN LAMA
PEMERAMAN BERBEDA**



Oleh :

**ALWI AL-AFID
11880110180**

**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
2022**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PENGESAHAN

: Kecernaan Nutrisi secara *In Vitro* Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

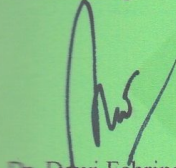
: Alwi Al-afid

: 11880110180

Program Studi : Peternakan

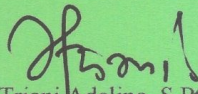
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 12 Juli 2022

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Mengetahui:

Dekan,
Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi M., S.Pt., M.Agr. Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Peternakan




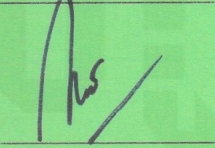
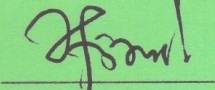
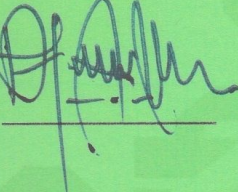
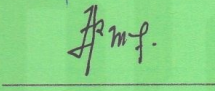
Dr. Triani Adelina, S. Pt., M.P
NIP. 19760322 200312 2 003

Hak Cipta 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 12 Juli 2022

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	Ketua	
Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	
Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Anggota	
Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	Anggota	
Zumarni, S.Pt., M.P	Anggota	



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.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

: Alwi Al-afid

: 11880110180

Tgl. Lahir : Kelarik, 01 September 2000

: Pertanian dan Peternakan

: Peternakan

Skripsi : Kecernaan Nutrisi secara *In Vitro* Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

nyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

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

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

Pekanbaru, 12 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Alwi Al-afid

NIM. 11880110180

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN

Puji syukur ku persembahkan kepada-Mu ya Rabb sang pemilik langit dan bumi. Atas karunia, nikmat serta kemudahan yang Engkau anugerahkan kepada hamba-Mu ini akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan penuh perjuangan melawan lelah, kesah dan rasa malas.

Sholawat beserta salam senantiasa tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad Sallallahu Alaihi Wqssalam kekasih ALLAH Subbhanahu Wataala yang teguh hatinya untuk menegakkan agama Islam demi tegaknya kalimat tauhid Lailahailallah. Assalamualaika ya Rasulullah.

Seiring syukur atas karunia Mu... Ya Rabb..

Ku persembahkan Karya kecil yang penuh pembelajaran ini kepada orang-orang yang selalu sabar dan selalu memberikan semangat kepada penulis

Ayahanda Tarmadi terimakasih atas limpahan kasih dan sayang sejak lahir sampai sekarang dan telah mengajariku tentang kehidupan dan selalu mengingatkanku tentang kebaikan.

Ibunda Yanti terimakasih atas limpahan do'a yang membuat langkahku mudah, kasih sayang mu yang membuat ku kuat, didikan untuk menjadi orang bermanfaat yang akan selalu ku ingat dan ku terapkan di masa depan.

*Hingga aku selalu bersabar melalui ragam cobaan yang menghalang
Kini cita-cita dan harapan berangsur telah ku gapai.*

Adiku Ocha Sakira yang tersayang terima kasih atas do'a dan dukungan yang tiada henti diberikan.

Ya Allah ya Rabb..

Berikanlah selalu kesehatan, keselamatan dan kesempatan kepadaku untuk selalu menjadi orang yang bermanfaat dan dapat membahagiakan keluarga sampai nafas terakhirku.

Amiin Allahumma Amiin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi

Suska Ria

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

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

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subbahanahu Wata`ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kecernaan Nutrisi secara *In Vitro* Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman yang Berbeda”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, 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 serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Teristimewa kedua orang tua yakni Ayahanda Tarmadi, Ibunda tercinta Yanti dan adik tersayang Ocha Sakira yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, menjadi motivator terbaik, serta penyemangat dari mulai masuk kuliah hingga menyelesaikan pendidikan ditingkat sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M. Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Wakil Dekan III.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing II serta Penasehat Akademik (PA) yang telah berkenan meluangkan waktu serta memberikan arahan dan motivasi terbaik selama proses bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Ditahan Ilmiah 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:

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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

7. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
8. Bapak dan ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
9. Untuk teman seperjuangan “Tim Batang Sawit, Taufik Hidayat, Rahmat Rinaldi Nasution dan M. Fajar Ma’ruf yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.
10. Keluarga kelas D Peternakan 2018 dan keluarga besar peternakan 2018 Fakultas Pertanian dan peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau teman belajar selama kuliah.
11. Untuk sahabat pejuang sarjana Ronaldi S.T, Safari S.T, Buji Wibowo, Septia Puspita Sari dan Anarli yang telah membantu dalam penyusunan skripsi dan memberikan inspirasi serta motivasi.

Semoga Allah Subbhanahu Wata`ala membalas jasa mereka dengan imbalan pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. AminYa Rabbal Alamin.

Pekanbaru, Juli 2022

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Alwi Al-afid dilahirkan di desa Kelarik, Kabupaten Natuna pada tanggal 01 September 2000. Lahir dari pasangan Bapak Tarmadi dan Ibu Yanti. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara dengan nama Adik Ocha Sakira. Masuk Sekolah Dasar di SD Negeri 002 Kelarik pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012.

Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Bunguran Utara dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Bunguran Utara Kabupaten Natuna Provinsi Kepulauan Riau dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi negeri (SNMPTN) diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2020 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di BIB Tuah Sakato Padang Mangatas, Payakumbuh, Sumatera Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KUKERTA) di Desa Kelarik, Kecamatan Bunguran Utara, Kabupaten Natuna, Provinsi Kepulauan Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan Februari sampai Maret 2022 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tanggal 12 Juli 2022 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S. Pt) melalui sidang tertutup Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “Kecernaan Nutrisi secara *In-vitro* Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda”.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahuwata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "**Kecernaan Nutrisi secara *In Vitro* Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda**". Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam proses pembuatan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga dapat balasan dari Allah Subhanahuwata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Juli 2022

Penulis

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:
 - 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.



KECERNAAN NUTRISI SECARA *IN VITRO* SILASE EMPULUR BATANG SAWIT DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN LAMA PEMERAMAN BERBEDA

Alwi Al-afid
(11880110180)

Di bawah bimbingan Dewi Febrina dan Triani Adelina

INTISARI

Pemanfaatan empulur batang sawit sebagai pakan alternatif merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan peternakan akan pakan yang terbatas. Penambahan aditif dalam pembuatan silase bertujuan agar fermentasi berjalan optimal sehingga pencernaan silase empulur batang sawit meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencernaan nutrisi secara *in vitro* meliputi pencernaan protein kasar, serat kasar, SK, NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa silase empulur batang sawit dengan penambahan aditif dan lama pemeraman berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (3x3) dengan 3 ulangan. Faktor A adalah bahan aditif berbeda, yaitu A1=10% feses ayam + 5% urea; A2=5% EM₄ +5% molases +5% urea; A3=10% filtrat abu tandan kosong dan faktor B adalah lama pemeraman berbeda, yaitu B1=7 hari; B2 =14 hari; B3=21 hari. Peubah yang diukur adalah pencernaan nutrisi meliputi pencernaan protein kasar, serat kasar, NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa silase empulur batang sawit. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi ($P < 0,01$) antara penambahan aditif dengan lama pemeraman berbeda terhadap pencernaan NDF, selulosa dan hemiselulosa pada silase empulur batang sawit. Faktor penambahan aditif berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan protein kasar, serat kasar, NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa silase empulur batang sawit. Faktor lama pemeraman berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan NDF silase empulur batang sawit. Disimpulkan penambahan aditif 5% EM₄ + 5% molases + 5% urea dengan lama pemeraman 14 hari memberikan pencernaan nutrisi tertinggi meliputi: pencernaan NDF (61,49%), pencernaan selulosa (65,84%), dan pencernaan hemiselulosa (70,95%) silase empulur batang sawit.

Kata kunci: *Aditif, pemeraman, empulur batang sawit, silase, pencernaan.*

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.



IN VITRO DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS FROM PALM PITH STEM SILAGE WITH DIFFERENT ADDITIVE AND INCUBATION

Alwi Al-afid
(11880110180)

Under the guidance of Dewi Febrina and Triani Adelina

ABSTRACT

The utilization of palm pith stem as an alternative feed is an effort to meet the needs of livestock for limited feed. This study aims to find out the digestibility of nutrients (CP, CF, NDF, ADF, Cellulose, and Hemicellulose). Addition of additives in silage makes fermentation runs optimally so the nutrients digestibility from the palm stem pith silage become high. The research method is experiment using a Completely Randomized Design (CRD) with factorial pattern consisting of 3 x 3 with 3 replication. Factor A is a different additive; A1 = 10% chicken feces + 5% urea; A2 = 5% EM4 + 5% molasses + 5% urea; A3 = 10% empty bunch ash filtrate and factor B is a different incubation length; B1 = 7 days; B2 = 14 days; B3 = 21 days. The parameters measured were nutrient digestibility including crude protein, crude fiber, NDF, ADF, cellulose, and hemicellulose. The results showed that an interaction ($P < 0.01$) on the digestibility of NDF cellulose and hemicelluloses palm pith stem silage. Additive addition factors significantly had an effect ($P < 0.01$) on the digestibility of crude proteins, crude fibers, NDF, ADF, cellulose, and hemicelluloses palm pith stem silage. The incubation factors of incubation had significantly effect ($P < 0.01$) on the digestibility of the NDF. The conclusion addition of additives 5% EM4 + 5% molasses + 5% urea with a length of 14 days of incubation resulted in the highest nutritional digestibility including NDF digestibility(61,49%), cellulose digestibility (65,84%), and digestibility of hemicellulose (70,95%) silage piths of palm stems.

Keywords: *Addition, incubation, palm stem pith, silage, digestibility.*

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

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Manfaat	5
1.4. Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Empulur Batang Sawit	7
2.2. Urea.....	8
2.3. Filtrat Abu Tandan Kosong	8
2.4. <i>Effective Microorganism</i> ₄ (EM ₄).....	9
2.5. Molases	9
2.6. Feses Ayam.....	10
2.7. Kecernaan Fraksi Serat	11
2.8. Protein Kasar.....	12
2.9. Serat Kasar	12
2.10. <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF).....	13
2.11. <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF).....	13
2.12. Selulosa	13
2.13. Hemiselulosa.....	14
III. MATERI DAN METODE.....	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Materi Penelitian	15
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Prosedur Penelitian	16
3.5. Parameter Penelitian	18
3.6. Prosedur Kecernaan secara <i>In Vitro</i>	18
	vii

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.

3.7. Prosedur Analisis Kecernaan Nutrisi	19
3.7. Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Kecernaan Protein Kasar.....	25
4.2. Kecernaan Serat Kasar	27
4.3. Kecernaan NDF.....	30
4.4. Kecernaan ADF.....	33
4.5. Kecernaan Selulosa	35
4.6. Kecernaan Hemiselulosa.....	37
V. PENUTUP.....	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Analisis Ragam	23
4.1. Kecernaan Protein Kasar	25
4.2. Kecernaan Serat Kasar	27
4.3. Kecernaan NDF	30
4.4. Kecernaan ADF	33
4.5. Kecernaan Selulosa	35
4.6. Kecernaan Hemiselulosa	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Empulur Batang Sawit	7
2.2. Urea	8
2.3. Feses Ayam	11
3.1. Diagram Penelitian Fermentasi	18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan faktor penentu dari suksesnya suatu usaha peternakan, Usaha peternakan mengeluarkan biaya besar untuk memenuhi kebutuhan bahan pakan. Semakin berkurangnya lahan budidaya hijauan menjadi masalah bagi ketersediaan hijauan pakan. Oleh sebab itu, salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut dengan melakukan eksplorasi sumber bahan pakan baru yang murah, melimpah dan tidak bersaing dengan manusia.

Kelapa sawit merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kelapa sawit merupakan komoditi unggulan di Provinsi Riau. Kelapa sawit memiliki umur produktif sekitar 25 tahun, dengan ketinggian 9-12 m dan diameter 45-65 cm diukur dari permukaan tanah. Pemanfaatan limbah sawit sebagai bahan pakan ternatif dalam memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ternak. Bagian yang bisa dimanfaatkan dari limbah batang sawit untuk pakan ternak ruminansia salah satunya adalah empulur yaitu pada sepertiga bagian atas batang, dimana pada bagian tersebut serat empulur batangnya belum menjadi kayu sehingga mudah dimanfaatkan.

Riau merupakan salah satu provinsi yang memiliki luas perkebunan kelapa sawit terbesar di Indonesia. Provinsi Riau pada tahun 2017 memiliki luas perkebunan kelapa sawit 2.493.276 Ha, dan pada tahun 2019 meningkat menjadi 2.537.375 Ha (BPS, 2019).

Tanaman kelapa sawit yang telah melewati umur ekonomisnya harus segera diremajakan untuk memperbaiki produktivitas yang biasanya sudah menurun (Nasamsir dkk, 2017). Tanaman kelapa sawit yang melewati masa produksi akan dilakukan peremajaan (*replanting*), tujuannya adalah untuk mempertahankan produksi kelapa sawit. Kelapa sawit memiliki beberapa alasan perlu dilakukan *replanting* diantaranya, tanamannya sudah tua, produktifitas menurun, tanaman tidak unggul, tanaman telah tinggi dan kerapatan tanaman. Peremajaan kelapa sawit biasanya dilakukan dengan cara diracun hingga mengering kemudian tanaman dibakar, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan meningkatkan potensi kebakaran lahan. Untuk mencegah pencemaran lingkungan



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.

maka tanaman kelapa sawit yang diremajakan (*replanting*) akan dimanfaatkan sebagai pakan.

Empulur batang kelapa sawit berpotensi dimanfaatkan menjadi pakan, tetapi terkendala dengan pencernaan yang rendah dan kandungan ligninnya tinggi. Kandungan nutrisi empulur batang kelapa sawit yang masih segar terdiri dari Bahan Kering (BK) 49,54%; Bahan Organik (BO) 87,56%; Protein Kasar (PK) 3,64%; Serat Kasar (SK) 44,43%; ADF 75,75%; NDF 96,10%; selulosa 55,33%; hemiselulosa 20,35%; lignin 15,41% dan silika 5,02% (Noersidiq *et al.*, 2018).

Kadar lignin yang tinggi menjadi faktor utama yang membatasi nilai nutrisi dan pencernaan pakan. Untuk itu diperlukan pengolahan terhadap batang kelapa sawit terlebih dahulu untuk menurunkan kadar lignin dan untuk meningkatkan kualitasnya. Terdapat 3 metode pengolahan bahan pakan yaitu fisik, kimia dan biologi. Fermentasi merupakan teknologi secara biologi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pakan yang berasal dari limbah.

Fermentasi menggunakan peran dari mikroorganisme untuk mendegradasi serat, mengurangi kadar lignin dan senyawa anti nutrisi, agar dapat meningkatkan pencernaan pakan asal limbah. Fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan biologi bahan pakan yang melibatkan aktivitas organisme untuk memperbaiki kualitas dari bahan pakan berkualitas rendah. Mikroba yang umumnya terlibat dalam fermentasi pangan adalah bakteri, khamir dan kapang. Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan aktivitas mikroba tertentu agar dapat mengubah sifat bahan sehingga dihasilkan produk fermentasi yang bermanfaat. Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain: mikroorganisme, substrat (medium), pH (keasaman), suhu, oksigen, dan aktivitas air (Afrianti dkk, 2013).

Silase adalah salah satu metode pengawetan hijauan dalam bentuk segar yang difermentasikan secara anaerob dengan kadar air 40-70 % sehingga hasilnya dapat disimpan tanpa merusak nutrisi yang terkandung pada hijauan. Tujuan dari pembuatan silase yaitu memanfaatkan limbah pertanian menjadi sumber pakan berserat untuk ternak.

Upaya untuk menurunkan kadar lignin dari suatu bahan pakan adalah melalui perlakuan biologis berupa fermentasi. Fardiaz (1992) menyatakan waktu



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.

fermentasi yang singkat dapat mengakibatkan terbatasnya kesempatan dari mikroorganisme untuk terus berkembang sehingga komponen substrat yang dapat dirombak menjadi massa sel menjadi sedikit, tetapi dengan waktu yang lebih lama berarti memberikan kesempatan bagi mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Proses fermentasi memiliki kendala terhadap lamanya pemeraman (Widodo, 2014).

Semakin lama proses fermentasi akan berdampak pada penurunan kandungan nutrisi pakan akibat perombakan nutrisi pada pakan, terutama protein yang dilakukan oleh bakteri proteolitik (Setiyawan dan Thiasari, 2017). Lama fermentasi 21 hari silase hijauan sorgum dengan perlakuan kombinasi aras tetes dapat meningkatkan PK dan menurunkan SK (Sumarsih dan Waluyo, 2012). Menurut Fatmasari dkk, (2012) lama proses fermentasi silase adalah 21 hari, karena pada hari ke-21 tercapainya fase stabil dimana produksi asam laktat sudah optimal dan bakteri asam laktat berhenti berkembang, sehingga pH kurang dari 4.

Salah satu bahan yang digunakan dalam fermentasi adalah bahan aditif. Bahan aditif adalah bahan yang ditambahkan dalam proses fermentasi. Salah satu bahan yang bisa digunakan sebagai aditif adalah filtrat tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat yang dihasilkan dalam industri minyak sawit dengan jumlah yang cukup besar yaitu hampir sama dengan jumlah produksi minyak sawit mentah. Tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan selulosa dan lignin, selulosa dalam TKKS dapat mencapai 54-60% sedangkan kandungan lignin mencapai 22-27% (Nosya, 2016). Kittikun *et al.* (2000) menyatakan filtrat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TTKS) berfungsi untuk merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga selulosa dan hemiselulosa akan terdegradasi dan larut dalam deterjen netral.

Aditif lain yang dapat digunakan dalam fermentasi adalah *Effektive Mikroorganisme₄* (EM₄). *Effektive Mikroorganisme₄* (EM₄) merupakan salah satu mikroba yang dapat mendegradasi serat kasar karena kemampuannya untuk menghasilkan enzim *laccase* dan peroksidase yang dapat merombak dan melarutkan lignin yang ada pada bahan pakan yang berperan sebagai sumber energi bagi ternak, EM₄ juga dapat meningkatkan pencernaan, sintesis protein mikroba, mengurangi bau kotoran, dan ramah lingkungan (Mangisah dkk, 2009).



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.

Proses fermentasi menggunakan mikroba *Effektive Mikroorganisme*₄ (EM₄) dapat meningkatkan nilai pencernaan dan menambah rasa dan aroma serta meningkatkan vitamin dan mineral. Perlakuan secara biologi (penambahan mikroorganisme) salah satunya penambahan feses ayam, sebagai sumber inokulum dalam proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar.

Molases juga dapat berfungsi sebagai aditif dalam proses fermentasi. Molases adalah cairan kental dari limbah pemurnian gula dan merupakan sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi. Molases sebagai hasil samping industri gula tebu masih memiliki 50-60% gula, sejumlah asam amino dan mineral (Mubyarto dan Daryanti, 1991). Menurut Pujaningsih (2006) kandungan yang terdapat pada molases antara lain 20% air; 3,5% protein; 58% pati (karbohidrat); 0,80% Ca; 0,10% pospor dan 10,50% bahan mineral lainnya.

Selain pengolahan secara biologis dalam bentuk fermentasi, pengolahan bahan pakan dapat dilakukan secara kimia. Perlakuan secara kimia (penambahan urea) memiliki tujuan untuk memutuskan ikatan selulosa dan hemiselulosa dari lignin, melarutkan silika, menurunkan selulosa, menurunkan kandungan fraksi serat serta meningkatkan palatabilitas dan pencernaan. Kombinasi perlakuan kimia dan biologi (penambahan 5% urea dan 10% feses ayam) menghasilkan kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin terendah (Febrina *et al.*, 2020).

Kecernaan merupakan gambaran dari jumlah nutrisi bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Tinggi rendahnya pencernaan bahan pakan menunjukkan seberapa besar kandungan bahan pakan dapat dicerna dalam saluran pencernaan. Kecernaan fraksi serat yaitu berupa pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), selulosa dan hemiselulosa. Kecernaan fraksi serat berfungsi untuk mengetahui fraksi serat yang dapat dicerna dalam tubuh ternak. Semakin tinggi tingkat kecernaannya, maka semakin bagus nilai nutrisi dari suatu bahan pakan. Daya cerna pakan dipengaruhi juga oleh suhu, laju perjalanan makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan makanan, komposisi ransum, dan pengaruh perbandingan terhadap zat makanan lainnya, jenis kelamin, umur dan strain, meskipun tidak konsisten (Sukaryana dkk., 2011). Untuk mengetahui kandungan nutrisi dan pencernaan pakan dapat dilakukan dengan



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.

beberapa analisis yaitu analisis proksimat, analisis Van Soest, *In-vitro*, *In Sacco*, *In Vivo* dan lain sebagainya.

Analisis pencernaan secara *in vitro* adalah suatu teknik penentuan pencernaan yang dilakukan secara kimiawi di laboratorium dengan menirukan proses pencernaan yang terjadi di dalam tubuh ternak ruminansia (Van Soest, 1994). Kelebihan teknik *in vitro* diantaranya adalah degradasi dan fermentasi pakan yang terjadi di dalam rumen dapat diukur secara cepat di dalam laboratorium, waktu relatif singkat, biaya murah, dan jumlah sampel yang digunakan sedikit (Yusmadi dkk, 2008).

Oleh karena itu, perlu diketahui bahan aditif dan lama pemeraman yang berbeda pada silase empulur batang sawit yang dapat meningkatkan pencernaan nutrisi. Berdasarkan uraian tersebut maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Kecernaan Nutrisi secara *In Vitro* Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda”.

1.2 Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pencernaan nutrisi meliputi pencernaan protein kasar, serat kasar, NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa secara *in vitro* silase empulur batang sawit dengan penambahan aditif dan lama pemeraman yang berbeda.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan:

- Informasi khususnya kepada peternak bahwa empulur batang sawit dapat menjadi pakan alternatif untuk ternak ruminansia.
- Informasi kepada peternak langkah-langkah dalam pembuatan silase empulur batang sawit sebagai pakan ternak ruminansia dengan penambahan aditif.
- Informasi kepada masyarakat mengenai pencernaan nutrisi silase empulur batang sawit dengan penambahan aditif dan lama pemeraman berbeda.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah:

1. Interaksi penambahan urea (5%) + molasses (5%) + EM₄ (5%) pada silase empulur batang sawit dengan lama fermentasi 14 hari menghasilkan pencernaan protein kasar (PK), serat kasar (SK), NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa tertinggi.
2. Penambahan urea (5%) + molasses (5%) + EM₄ (5%) menghasilkan pencernaan tertinggi meliputi pencernaan protein kasar (PK), serat kasar (SK), NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa.
3. Lama pemeraman 14 hari menghasilkan pencernaan tertinggi meliputi pencernaan protein kasar (PK), serat kasar (SK), NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa.

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 Empulur Batang Sawit

Empulur batang sawit merupakan bagian tengah (inti) dari batang kelapa sawit (Porti, 2017). Limbah batang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak ruminansia salah satunya adalah empulur batang kelapa sawit yaitu pada bagian atas batang, dimana bagian tersebut memiliki tekstur yang lebih lembut dari bagian bawah, sehingga bagian tersebut bisa dimanfaatkan menjadi pakan (Siregar, 2017).

Empulur batang sawit merupakan hasil limbah industri yang jarang sekali dimanfaatkan oleh industri perkebunan kelapa sawit dan masyarakat umum khususnya pada peternak (Saparingga, 2019). Kandungan serat dan lignin yang tinggi menjadi suatu kelemahan empulur batang sawit untuk dijadikan bahan pakan ternak ruminansia (Porti, 2017). Berdasarkan hasil Analisis Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2021), empulur batang sawit mengandung BK 49,54%; BO 87,56%; PK 3,67%; SK 44,43%; NDF 96,10%; ADF 75,75%; selulosa 55,33%; hemiselulosa 20,35%; lignin 15,41% dan silika 5,02%. Kekurangan utama Batang Kelapa Sawit (BKS) sebagai pakan adalah kandungan proteinnya rendah, lignin tinggi dan pencernaan yang rendah (Zain *et al.*, 2011). Empulur batang sawit dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Empulur Batang Sawit
Sumber : Penelitian (2022)

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.

2.2 Urea

Urea (Gambar 2.2) merupakan salah satu sumber nutrisi yang mempunyai kadar nitrogen yang tinggi yaitu 46% (Palimbani, 2007). Urea merupakan sumber Non Protein Nitrogen (NPN) yang paling sering digunakan sebagai pengganti pakan protein sejati, karena dapat meminimalisir biaya pakan (Gonçalves *et al.*, 2015). Sebagian besar urea digunakan sebagai pupuk kimia (Seseray dkk., 2013; Yanti dkk., 2014). Selama lebih dari 100 tahun urea telah digunakan sebagai bahan pakan tambahan pada ruminansia (Kertz, 2010). Menurut Van Soest (2006), penggunaan urea sebagai sumber nitrogen memiliki tujuan untuk menekan pertumbuhan jamur serta meningkatkan kadar nitrogen untuk mensuplai kebutuhan mikroba.



Gambar 2.2. Urea
Sumber : Penelitian (2022)

2.3 Filtrat Abu Tandan Kosong

Filtrat merupakan proses pemisahan dari campuran heterogen yang mengandung cairan dan partikel-partikel padat menggunakan filter yang hanya meloloskan cairan dan menahan partikel-partikel padat (Putri, 2019). Fungsi filtrat abu tandan kosong kelapa sawit dalam proses fermentasi adalah untuk merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga terpecah ikatan selulosa dan hemiselulosa, ikatan hemiselulosa akan terdegradasi dan larut dalam deterjen netral setelah derajat keasaman mencapai kondisi yang optimal untuk melonggarkan atau merenggangkan fraksi serat (Senjaya dkk 2010).

Tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan pabrik kelapa sawit yang dapat dihasilkan sebanyak 25% dari



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.

pengolahan tandan buah segar (Nosya, 2016). Tandan kosong kelapa sawit memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku pembuatan bioetanol, karena tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan selulosa yang dapat dihirolisis menjadi glukosa kemudian difermentasi menjadi bioetanol, kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu 46% menjadikan kelapa sawit sebagai prioritas untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol (Aryafatta, 2008).

Abu tandan kosong juga dapat digunakan sebagai sumber alkali yang diolah jadi filtrat abu tandan kosong sebagaimana yang disebutkan oleh Kittikun dkk, (2000) abu tandan kosong kelapa sawit mempunyai kadar kalium tinggi yaitu 45-50%.

2.4 *Effective Microorganism₄* (EM₄)

Effective Microorganism₄ (EM₄) merupakan campuran dari berbagai mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber inokulum dalam upaya peningkatan kualitas pakan (Ahmad, 2016). *Effective Microorganism₄* (EM₄) memiliki kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang bermanfaat seperti: *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, ragi dan jamur fermentasi (Telew, 2016). Mikroorganisme alami yang terdapat dalam EM₄ bersifat fermentasi (peragian) dan sintetik, terdiri dari lima kelompok mikroorganisme dari golongan ragi, *Lactobacillus*, jamur fermentasi, bakterifotosintetik, dan *Actinomyces* (Paramita, 2002).

Sandi dan Saputra (2012) menyatakan penambahan EM₄ sebanyak 10% (v/b) pada silase pucuk tebu yang difermentasi selama 2 bulan mampu menurunkan kadar serat kasar silase pucuk tebu dari 19,51% menjadi 16,36%. EM₄ telah terbukti mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan (Santoso dan Kurniati, (2000).

2.5 Molases

Molases merupakan hasil sampingan dari pembuatan gula pasir dari tebu yang memiliki sifat menyedapkan terhadap pakan (Landupari dkk, 2020). Molasses disebut juga dengan tetes tebu (Yanuartono, 2017). Santi *et al.* (2011) menyatakan bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk memfermentasi



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.

gula menjadi asam laktat. Molases mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa dan rafinosa dalam jumlah yang besar serta sejumlah bahan organik non gula (Baker, 1981; Valli *et al.*, 2012). Molasses umum digunakan sebagai sumber karbon untuk denitrifikasi, fermentasi anaerobik (Pazouki *et al.*, 2000). Molasses dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada pakan dengan mencampurkan langsung molasses pada pakan konsentrat (Hunter, 2012; Assefa *et al.*, 2013).

Larangahen dkk, (2017) menyatakan semakin banyak pemberian molasses dan dalam waktu penyimpanan yang lama maka aroma yang akan dihasilkan sedikit asam karena molasses tersebut adalah sumber energi (glukosa) yang menyebabkan adanya perubahan aroma silase. Molases merupakan bahan aditif yang biasa digunakan dalam proses ensilase, pemakaiannya sebanyak 3-5% dari berat bahan yang akan dibuat silase (Hernaman dkk., 2019).

2.6 Feses Ayam

Limbah ternak dapat dimanfaatkan menjadi bahan pakan bernilai cukup tinggi, karena masih banyak mengandung nutrisi dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Jamila, 2009). Selanjutnya dijelaskan feses ayam mempunyai potensi sebagai sumber protein dan kaya akan asam amino. Wihandoyo dkk, (2005) menyatakan ekskreta ayam mempunyai kandungan protein kasar 29,30%. Suryani dkk, (2010) menyatakan bakteri yang ditemukan pada feses ternak ayam antara lain *Lactobacillus achidophilus*, *Lactobacillus reuteri*, *Leuconostoc mensenteroides* dan *Streptococcus thermophilus*, sebagian kecil terdapat Actinomycetes dan kapang.

Feses ayam (Gambar 2.3) merupakan limbah organik yang mengandung unsur N yang tinggi (Hadiroseyani dkk, 2007). Kandungan N dalam feses ayam sebesar 2,94% (Suharyadi, 2012). Feses ayam mengandung protein 12,27%; lemak 0,35% dan karbohidrat 29,84% (Fajri dkk, 2014).

Kholid (2009) menyatakan penambahan feses ayam pada level 10% dan 15% dengan lama fermentasi 21 hari meningkatkan kualitas daun kelapa sawit. Selanjutnya dijelaskan penambahan feses ayam 10% meningkatkan kadar PK dari 12,9% menjadi 15,05%.



Gambar 2.3. Feses Ayam
Sumber : Penelitian (2022)

Astuti dan Yelni (2015) menyatakan meningkatnya kecernaan bahan kering pelepah sawit yang difermentasi dengan menambahkan mikroorganisme lokal dari feses disebabkan karena pada feses banyak mengandung mikroba dan yang dominan adalah bakteri yang dapat merombak bahan organik. Feses masuk mengandung zat nutrisi yang solubel seperti hemiselulosa yang dapat dimanfaatkan dan disintesa oleh mikroba rumen (Khan, 2020).

2.7 Kecernaan Fraksi Serat

Menurut Fariani dkk, (2013), kecernaan merupakan indikasi awal dari tersedianya berbagai nutrisi yang terkandung di dalam bahan pakan tertentu bagi ternak yang mengkonsumsinya. Kecernaan yang tinggi menunjukkan besarnya sumbangan nutrisi tertentu pada ternak, sedangkan pakan yang mempunyai kecernaan rendah menunjukkan pakan tersebut kurang mampu mensuplai nutrisi untuk kebutuhan hidup pokok maupun untuk tujuan produksi bagi ternak (Ibrahim, 2020). Kecernaan pakan akan ditentukan oleh karakteristik degradasi dan kecepatan aliran (*out flow rate*) atau laju dari zat pakan tersebut meninggalkan rumen sedangkan konsumsi pakan akan ditentukan oleh kecernaan pakan dan kapasitas rumen (Ismartoyo, 2011).

Kecernaan ransum pada ternak ruminansia sangat erat hubungannya dengan jumlah dan aktivitas mikroba dalam rumen (Febrina, 2012). Semakin rendah serat kasar maka semakin tinggi kecernaan ransum (Despal, 2000). Tillman dkk, (2005) menyatakan kecernaan serat kasar bergantung pada kandungan serat kasar dalam ransum dan jumlah serat kasar yang dikonsumsi, serta kadar serat kasar terlalu



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.

tinggi dapat mengganggu pencernaan zat lain. Maulana (2018) menjelaskan tumbuhan terdiri dari dinding sel yang tersusun dari dua jenis serat yaitu yang tidak larut dalam *Detergent Neutral* seperti hemiselulosa, lignin, silika dan protein disebut *Neutral Detergent Fiber* (NDF) dan tidak larut dalam detergen asam yakni selulosa, lignin disebut *Acid Detergen Fiber* (ADF).

2.8 Protein Kasar

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

Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein, enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot, pembentukan sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013). Menurut McDonald *et al.*, (1988) pencernaan protein kasar sangat erat hubungannya dengan kandungan protein suatu bahan dimana semakin tinggi kandungan protein suatu bahan maka semakin tinggi pula pencernaan protein tersebut dicerna.

2.9 Serat kasar

Serat dalam pakan ternak ruminansia memegang peranan penting sebagai sumber energi terbesar untuk pertumbuhan mikroba rumen dan pertumbuhan ternak (Imsya dkk, 2017). Serat kasar merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak dapat dicerna, komponen serat kasar terdiri dari selulosa, lignin, pentosa dan komponen-komponen lainnya (Tilawati, 2016).

Serat kasar merupakan sumber energi yang efisien dan berperan penting dalam metabolisme tubuh bagi ruminansia sehingga perlu diketahui kecernaannya dalam tubuh ternak, serat kasar memiliki hubungan yang negatif dengan pencernaan, semakin rendah serat kasar maka semakin tinggi pencernaan



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.

ransum (Suprpto dkk., 2013).

2.10 *Neutral Detergen Fiber* (NDF)

Merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent netral dan NDF bagian terbesar dari dinding sel tanaman. *Neutral Detergen Fiber* (NDF) merupakan isi dari dinding sel yang dapat digunakan untuk mengukur ketersediaan isi serat dan merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent netral (Muhakka dkk., 2014). Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika serta protein fibrosa (Van Soest, 1982).

Hanafi (2004) menyatakan serat kasar dipengaruhi oleh spesies, umur dan bagian tanaman. Degradasi NDF lebih tinggi dibanding degradasi ADF di dalam rumen, karena NDF mengandung fraksi yang mudah larut yaitu hemiselosa (Church dan Pond, 1986).

2.11 *Acid Detergen Fiber* (ADF)

Acid Detergen Fiber (ADF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent asam yang terdiri dari selulosa, lignin, dan silika (Van Soest, 1994). Komponen ADF yang mudah dicerna adalah selulosa, sedangkan lignin sulit dicerna karena memiliki ikatan rangkap, jika kandungan lignin dalam bahan pakan tinggi maka koefisien cerna pakan tersebut rendah (Sutardi *et al.*, 1980).

Siddik (2019) menjelaskan selulosa, hemiselulosa, dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis. Sulvia (2016) menyatakan kadar ADF menurun disebabkan oleh terlarutnya sebagian protein dinding sel dan hemiselulosa dalam larutan detergent asam sehingga meningkatkan isi sel menyebabkan menurunnya kadar ADF.

2.12 *Selulosa*

Selulosa merupakan komponen utama penyusun pada dinding sel tanaman (Han *et al.* 1995). Selulosa terdapat dalam tumbuhan sebagai bahan pembentuk dinding sel dan serat tumbuhan, jadi selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan selalu berikatan dengan bahan lain seperti lignin dan hemiselulosa (Ashadi, 2021).



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.

Meskipun selulosa sulit untuk dipecah dalam sistem pencernaan, tetapi karena mikroba yang berada di dalam rumen ternak ruminansia dapat mensekresikan enzim selulase yang cukup banyak, maka ternak ruminansia mampu mencerna dan memanfaatkan selulosa dengan baik (Church, 1988). Hasil akhir pencernaan selulosa dalam rumen adalah asam lemak terbang (VFA) yang merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia (Tillman *et al.*, 1998).

2.13 Hemiselulosa

Hemiselulosa adalah suatu nama untuk menunjukkan suatu golongan substansi termasuk didalamnya pentosa, hektosa, araban, xilan dan polinurat yang kurang tahan terhadap pelarut kimia maupun reaksi enzimatik (Tillman *et al.*, 1991). Hemiselulosa dengan mudah dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen, karena enzim hemiselulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme rumen akan menghidrolisis hemiselulosa dengan hasil akhir asam lemak terbang (VFA) (Novika, 2013).

Adanya aktifitas mikroorganisme maka karbohidrat kompleks yang terdiri dari selulosa dan hemiselulosa akan dipecah menjadi asam lemak atsiri (asetat, propionat dan butirat) yang merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia dan mampu menyediakan energi 55%-60% dari kebutuhannya (Ranjhan dan Pathak, 1979). Faktor yang mempengaruhi hemiselulosa yaitu kurang tahan terhadap reaksi kimia dan pencernaan hemiselulosa masih rendah karena adanya ikatan lignin sehingga terbentuk ikatan lignohemiselulosa yang sulit dicerna (Sutardi, 1980).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan bulan Februari sampai Maret 2022, di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Uji pencernaan secara *In Vitro* dan analisis kandungan nutrisi dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa empulur batang sawit, urea, feses ayam, molasses, EM₄, dan filtrat abu tandan kosong. Bahan untuk analisis nutrisi adalah cairan Mc Dougall, aquadest, larutan *Neutral Detergent Soluble* (NDS), kertas saring, Aceton, larutan *Neutral Detergent Soluble* (ADS), H₂SO₄, HCl, indikator asam borac, NaOH dan ditambah dengan pelarut.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan silase antara lain mesin pencacah, timbangan, mesin pengaduk, pisau, baskom, plastik hitam, silo, selotip, sarung tangan, timbangan digital dan alat tulis. Alat yang digunakan untuk uji pencernaan secara *in vitro* antara lain *Rumen Simulation Technique* (Rusitek) erlenmeyer dan *shaker water bath*.

Alat yang digunakan untuk analisis kandungan nutrisi antara lain labu khejdhal, oven, timbangan analitik, eksikator, erlenmeyer, labu destilasi 500 mL, bunzen, pendingin lurus, gelas piala 300 mL, labu ukur, *soxtec*, kertas saring, tanur listrik, crucible tang, buret, destilator, *digestion tubes straight*, *cruisble*, *aluminium cup*, gelas piala 100 mL, pompa vakum, gelas piala 500 mL, labu ukur 100 mL dan gelas filter.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi undang-undang UIN Suska Riau

Sat Islamik Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim 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.



3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial dengan 2 faktor dan 3 pengulangan. Faktor penelitian disajikan sebagai berikut :

Faktor A = Penambahan aditif

A1 = Empulur Batang Sawit + 5% Urea + 10% feses ayam

A2 = Empulur Batang Sawit + 5% EM₄ + 5% molases + 5% Urea

A3 = Empulur Batang Sawit + 10% Filtrat Abu Tandan Kosong

Faktor B = Lama pemeraman

B1 = Pemeraman 7 hari

B2 = Pemeraman 14 hari

B3 = Pemeraman 21 hari

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Materi Penelitian

1. Empulur batang sawit

Empulur batang sawit yang digunakan merupakan batang sawit bagian tengah berjarak 6 m dari pangkal sebanyak 120 kg dalam bentuk segar yang telah dicacah menggunakan *leaf chopper*.

2. Feses Ayam

Feses ayam yang digunakan adalah feses ayam petelur. Feses yang sudah ditimbang kemudian dikeringkan dengan sinar matahari sampai kering, selanjutnya diayak. Penambahan feses ayam 10% dari BK empulur batang sawit (Febrina dkk., 2020).

3. Urea

Urea yang digunakan diperoleh dari toko pertanian yang berada di Pekanbaru. Penambahan urea 5% dari BK empulur batang sawit (Febrina dkk., 2020).

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.

4. EM₄

EM₄ yang digunakan diperoleh dari toko pertanian yang berada di Pekanbaru. Penambahan EM₄ sebanyak 5% dari BK empulur batang sawit (Febrina dkk., 2020)

5. Molases

Molases yang diperoleh toko pertanian yang berada di Pekanbaru. Penambahan molases 5% dari BK empulur batang sawit (Febrina dkk., 2020).

6. Filtrat Abu Tandan Kosong

Tandan Kosong yang digunakan adalah tandan yang telah kering dari pabrik sawit, kemudian tandan kosong dibakar selanjutnya abu hasil pembakaran direndam dengan air dan didiamkan selama 24 jam, setelah itu disaring. Filtrat abu tandan kosong digunakan sebanyak 10% (Febrina dkk., 2021).

3.4.2. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dilakukan dengan menambahkan bahan aditif sesuai perlakuan pada empulur batang kelapa sawit, diaduk sampai tercampur merata.

3.4.3. Pembungkusan

Setelah bahan tercampur merata selanjutnya bahan dimasukkan ke dalam botol plastik (silo) ukuran 1.000g. Pembungkusan dilakukan secara anaerob.

3.4.4. Tahap Fermentasi

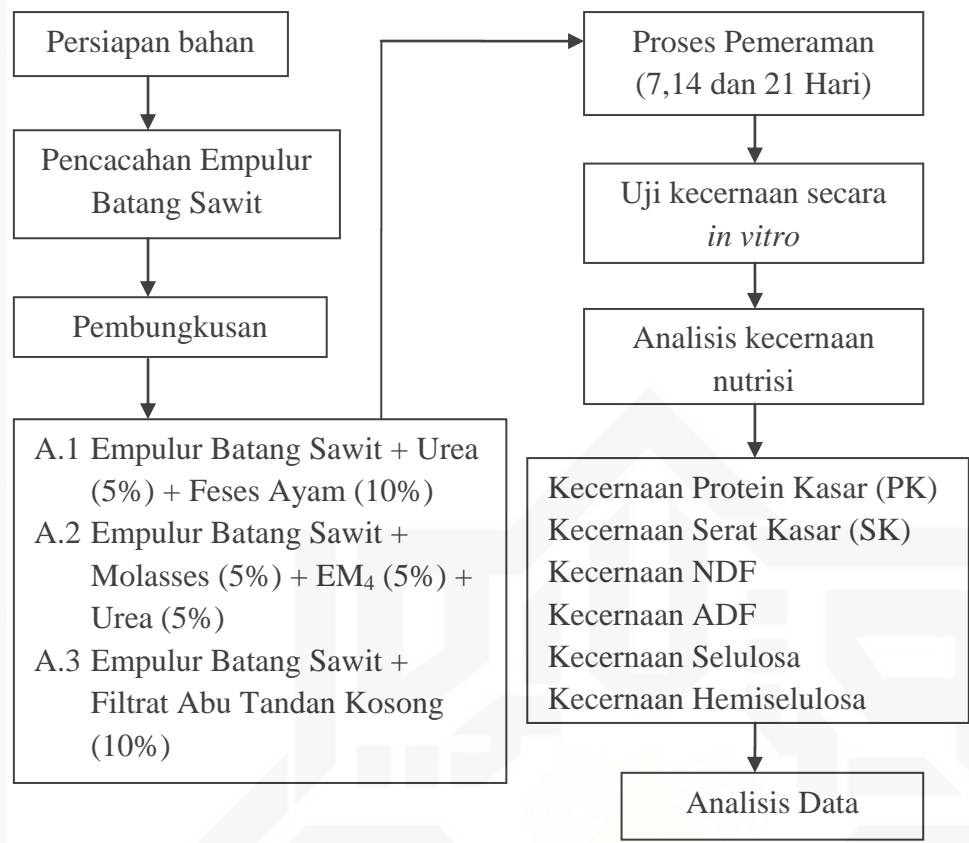
Proses pemeraman dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu pemeraman selama 7, 14 dan 21 hari, setelah pemeraman selesai. Hasil fermentasi dibuka dan dilakukan penjemuran selanjutnya penggilingan dan kemudian dilakukan analisis pencernaan *in vitro*.

3.4.5. Analisis kandungan nutrisi dan analisis pencernaan secara *in vitro*

Analisis kandungan nutrisi dan pencernaan *in vitro* dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.

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. Prosedur penelitian pencernaan secara in vitro silase empulur batang sawit

3.5 Parameter Penelitian

Parameter yang diukur adalah pencernaan nutrisi meliputi pencernaan protein kasar (PK), serat kasar (SK), NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa.

3.6 Prosedur pencernaan secara in vitro (Tilley dan Terry, 1963)

Cara kerja :

1. Sampel ditimbang masing-masing sebanyak 0,5 g kemudian dimasukkan ke dalam 12 tabung sentrifuge yang telah diberi nomor sesuai perlakuan dan satu tabung blanko berisi larutan bufer dan cairan rumen.
2. 50 mL larutan bufer dan cairan rumen (4:1) ditambahkan ke dalam setiap tabung. Sebelum tabung ditutup dengan karet, dialiri dengan CO₂ agar kondisi dalam tabung *anaerob*, kemudian tabung tersebut ditempatkan dalam *water bath* dengan temperatur 39°C selama 48 jam.
3. Tabung yang telah 48 jam di dalam *water bath*, kemudian direndam dalam es batu agar mikroba dalam tabung tidak beraktivitas lagi (mati), cairan

dan partikel bahan makanan dan hasil inkubasi disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 4 menit hasil sentrifugasi berupa residu dan supernatan dipisahkan. Residu yang dihasilkan kemudian digunakan untuk analisis pencernaan nutrisi.

3.7 Prosedur Analisis Kecernaan Nutrisi

3.7.1 Kecernaan Protein Kasar (AOAC, 2012)

Cara kerja :

1. Aquades 150 mL dimasukkan ke dalam labu destilasi 500 mL.
2. Labu dihubungkan dengan pendingin
3. 25 mL residu dimasukkan ke dalam labu destilasi
4. 20 mL NaOH 35% dimasukkan ke dalam labu destilasi
5. 10 mL asam borat dimasukkan ke dalam erlenmeyer penampung
6. Labu destilasi dipanaskan sampai larutan di dalam erlenmeyer 100 ml mendidih.
7. Lampu spiritus dipadamkan
8. Labu destilasi dilepaskan dari pendingin
9. Aquades disemprotkan ke pendingin lurus dan ke ujung slang pada erlenmeyer penampung
10. Erlenmeyer penampung yang telah berisi sampel 100 mL diambil dari ujung slang
11. Erlenmeyer penampung dititrasi dengan H₂SO₄ 0,1 N sampai berubah bening
12. Catat volume yang terpakai
13. Hasil titrasi dibandingkan dengan blanko

$$KCPK = \frac{(B_{awal} \times BK \times PK) - (B_{residu} \times BK \times PK)}{(B_{awal} \times BK \times PK)} \times 100\%$$

3.7.2 Kecernaan Serat Kasar (AOAC, 2012)

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 g
2. Sampel dimasukkan ke dalam gelas piala 500 mL



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3. Sampel ditambahkan H_2SO_4 0,3 N sebanyak 100 mL
4. Gelas piala yang berisi residu digoyang-goyangkan agar tercampur
5. Larutan dipanaskan dan dididihkan selama 30 menit
6. Larutan didinginkan dan disaring dengan kertas Whatman 41 dengan vakum
7. Residu dibilas dengan aquades panas ± 300 mL
8. Residu dipindahkan ke gelas piala dan residu pada kertas saring dibersihkan menggunakan NaOH 0,3 N ± 100 mL
9. Residu dipanaskan dan dididihkan selama 30 menit
10. Kertas saring Whatman dipanaskan di dalam open selama 1jam pada suhu $105^\circ C$
11. Kertas saring Whatman didinginkan dalam eksikator
12. Kertas saring ditimbang dan diberikan kode dalam kertas saring
13. Sampel disaring dengan kertas Whatman yang sudah diketahui beratnya
14. Sampel dibilas dengan aquades panas sebanyak ± 300 mL
15. Sampel ditambahkan aseton sebanyak 25 mL
16. Kertas saring dan residu dilipat dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya
17. Kertas saring dan residu yang telah dilipat dikeringkan di dalam oven pada suhu $105^\circ C$ selama 8 jam
18. Kertas saring dan residu didinginkan dalam eksikator selama ± 15 menit
19. Kertas saring dan residu yang telah dingin kemudian ditimbang
20. Kertas saring dan residu dimasukkan ke dalam tanur selama 3 jam pada suhu $600^\circ C$
21. Tanur dimatikan dan biarkan sampel didalamnya ± 4 jam
22. Kertas saring dan residu didinginkan ke dalam eksikator
23. Kertas saring dan residu kemudian ditimbang

$$KCSK = \frac{(B \text{ cawan} + \text{sampel sth open}) - (B \text{ cawan} + \text{sampel sth tanur})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.7.3 Kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) (Soest *et al.*, 1991)

Cara kerja :

1. Residu ditimbang sebanyak 1 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.

2. Residu dimasukkan ke dalam gelas piala 500 mL
3. Larutan NDS (*Neutral Detergent solution*) ditambahkan sebanyak 100 mL
4. Larutan dipanaskan sampai mendidih selama 1 jam
5. Larutan disaring menggunakan kertas yang telah diketahui beratnya menggunakan pompa vakum
6. Residu dibilas dengan aquades panas \pm 300 mL
7. Air saringan yang telah jernih dibilas dengan aseton sebanyak 20 mL
8. Residu beserta kertas saring dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 8 jam
9. Residu beserta kertas saring kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit
10. Residu beserta kertas saring ditimbang

$$\text{KC NDF \%} = \frac{(\text{B awal sampel} \times \text{BK sampel} \times \% \text{NDF sampel}) - (\text{B BK residu} \times \% \text{BK residu})}{\text{B awal sampel} \times \text{Bk sampel} \times \% \text{NDF sampel}} \times 100\%$$

3.7.4 Kecernaan *Acid Detergent Fiber* (ADF) (Soest *et al.*, 1991)

Cara kerja :

1. Residu ditimbang sebanyak 1 g dan dicatat beratnya
2. Residu dimasukkan ke dalam gelas piala 500 mL
3. Residu ditambahkan larutan ADS sebanyak 100 mL
4. Larutan dipanaskan sampai larutan mendidih selama 1 jam
5. Larutan disaring dengan gelas filter yang sudah diketahui beratnya, menggunakan pompa vakum
6. Residu dibilas dengan aquades panas \pm 300 mL
7. Air saringan yang telah jernih, dibilas dengan acetone sebanyak 25 mL
8. Residu beserta gelas filter dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 8 jam
9. Residu beserta gelas filter ditimbang

$$\text{KC ADF \%} = \frac{(\text{B awal sampel} \times \text{BK sampel} \times \% \text{NDF sampel}) - (\text{B BK residu} \times \% \text{NDF residu})}{\text{B awal sampel} \times \text{Bk} \times \% \text{NDF sampel}} \times 100\%$$



3.7.5 Kecernaan Selulosa (Soest *et al.*, 1991)

Cara kerja :

1. Residu hasil uji ADF direndam dengan H₂SO₄ 72% selama 3 jam di dalam gelas filter
2. Gelas filter disaring dengan pompa vakum
3. residu dibilas dengan air aquades panas ± 300 mL sampai air saringan jernih
4. Residu dibilas dengan 20 mL acetone
5. Gelas filter beserta residu dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 8 jam
6. Gelas filter beserta residu didinginkan dalam eksikator selama ± 15 menit
7. Gelas filter beserta residu ditimbang

$$\text{KC Selulosa} = \frac{(\text{berat BK} \times \% \text{selulosa sampel} - (\text{berat BK residu} \times \% \text{selulosa residu}))}{\text{berat BK} \times \% \text{selulosa sampel}} \times 100\%$$

3.7.6 Kecernaan Hemiselulosa (Soest *et al.*, 1991)

Penentuan kecernaan hemiselulosa dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{Hemisellulosa} = \% \text{NDF} - \% \text{ADF}$$

KC Hemiselulosa

$$= \frac{(\text{berat BK sample} \times \% \text{Hemisellulosa sampel}) - (\text{berat Hemiselulosa residu} \times \% \text{Hemisellulosa residu})}{\text{berat Hemiselulosa sampel} \times \% \text{Hemisellulosa sampel}}$$

3.8. Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 3 x 3 perlakuan dan 3 ulangan yang mengacu pada Steel dan Torrie (1993) dengan Model linier sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

μ = rata-rata umum

α_i = pengaruh utama faktor A taraf ke-i



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- β_j = pengaruh utama faktor B taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi dari faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j
- ϵ_{ijk} = pengaruh galat dari faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k
- i = level faktor A
- j = level faktor B
- k = 1,2,3 level ulangan

Analisis ragam untuk RAL faktorial disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Analisis ragam

Sumber Keragaman	derajat bebas	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
A	a-1	JKA	KTP	KTA/KTG	-	-
B	(b-1)	JKB	KTB	KTB/KTG	-	-
AB	(a-1)(b-1)	JKAB	KTAB	KTAB/KTG	-	-
Galat	ab(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	rab - 1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

Faktor Koreksi (FK) $= \frac{Y..^2}{rab}$

Jumlah Kuadrat Total (JKT) $= \sum Y_{ijk} - FK$

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

Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA) $= \frac{\sum a_i^2}{rb} - FK$

Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB) $= \frac{\sum b_j^2}{ra} - FK$

Jumlah Kuadrat Faktor AB (JKAB) $= JKP - JKA - JKB$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG) $= JKT - JKP$

Kuadrat tengah faktor A (KTA) $= \frac{JKA}{a-1}$

Kuadrat tengah faktor B (KTB) $= \frac{JKB}{b-1}$

Kuadrat tengah interaksi faktor Adan B (KTAB) $= \frac{JKAB}{(a-1)(b-1)}$

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.

$$= \frac{JKG}{ab(r-1)}$$

Kuadrat tengah galat (KTG)

Uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

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.



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Interaksi penambahan urea (5%) + molasses (5%) + urea (5%) pada silase empulur batang sawit dengan lama pemeraman 14 hari menghasilkan kecernaan NDF (61,49%), kecernaan selulosa (65,84%) dan kecernaan hemiselulosa (70,95%) tertinggi.
2. Penambahan bahan aditif urea 5% + molases 5% + EM₄ 5% pada silase empulur batang sawit menghasilkan kecernaan protein kasar (81,69%), kecernaan serat kasar (60,97%), kecernaan NDF (59,24%), kecernaan ADF (55,51%), kecernaan selulosa (62,69%) dan kecernaan hemiselulosa (67,74%) tertinggi.
3. Lama pemeraman 14 hari pada silase empulur batang sawit menghasilkan kecernaan tertinggi pada kecernaan protein kasar (81,36%), kecernaan NDF (57,04%) dan Kecernaan selulosa (60,86%).
4. Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan urea 5% + molases 5% + EM₄ 5% dengan lama pemeraman 14 hari menghasilkan kecernaan NDF (61,49%), selulosa (65,84%) dan hemiselulosa (70,95%) tertinggi.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian secara *In-Vivo* untuk mengetahui kecernaan silase empulur batang sawit dengan penambahan aditif dan lama pemeraman yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, M., B. Dwiloka, dan B. E. Setiani. 2013. Total Bakteri, pH dan Kadar Daging Ayam Broiler setelah Direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) selama Masa Simpan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(1):49-56
- Ahmad, Y. P. 2016. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi Kulit Ubi Kayu dengan EM₄ terhadap Perubahan Bahan Kering, Protein Kasar dan Retensi Nitrogen. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Amin, M., S. D. Hasan., O. Yanuarianto, M. Iqbal., dan I. W. Karda. 2009. Analysis of the Acuate effect of the performance order on the total energy. *Rev Bras Med Esporte*, 15(2), 96-103.
- Anggorodi, R. 2005. *Ilmumakanan Ternak Umum*. Gajah Mada University Press.
- Antonius. 2010. Pengaruh Pemberian Jerami Padi Terfermentasi terhadap Palatabilitas Kecernaan Serat dan *Digestible Energy* Ransum Sapi. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veter-iner*:224-228.
- Aryafatta. 2008. Mengolah Limbah Sawit Menjadi Biotanol, <http://Aryafatta/2008/06/01/Mengolah-Limbah-Sawit-jadibiotanol.html>. Di Akses 26 September 2021.
- Ashadi. 2021. Kandungan Fraksi Serat *Pellet* Konsentrat Hijauan Berbasis Leguminosa dan Limbah Pertanian dengan Formulasi Berbeda Sebagai Pakan Kambing. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Association of Official Analytical Chemists. 2012. *Official Methods of Analysis*. 19th ed. Association of Official Analytical Chemists. USA.
- Assefa, D., Nurfeta, A, and Banerjee, S. 2013. Effects of molasses level in a concentrate mixture on performances of crossbred heifer calves fed a basal diet of maize stover. *Journal of Cell and Animal Biology*. 7(1): 1-8. DOI: 10.5897/JCAB12.054
- Astuti, T dan G. Yelni. 2015. Evaluasi Kecernaan Pelepah Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Berbagai Sumber Mikroorganismenya sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 10(2):101-106.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Riau Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Riau dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik 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:
 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.



- Baker, P. 1981. *Proc. AFMA Eleventh Ann. Liquid Feed Symp.* Amer. Feed Manufacturers Assoc. Arlington.
- Basri, M. H. 2018. Kajian nutrisi daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang difermentasi dengan EM₄ dan potensinya sebagai pakan unggas. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram.
- Basriman. 2011. *Pupuk Urea*. Distan Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., Fleet dan M. Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerbit UI Press. Jakarta.
- Church, D. C. And W. G. Pons. 1998. *Basic Animal Nutrition and Feeding 2th*. Ed Jhon Willey and Sons. New York.
- Church, D.C. 1991. *Livestock Feeds and Feeding*. Third Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey.
- Church, D. C. and W. G. Pond. 1986. *Digestive Animal Physiologi and Nutrition*. 2nd. Prentice Hell a Devison of Simon and Schuster Englewood Clief. New York.
- Chambali, I. 2017. Pengaruh Metode Pengolahan (Amoniasi, Fermentasi) Pelepah Sawit terhadap Kecernaan NDF, ADF, Selulosa, dan Hemiselulosa secara In-vitro. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Despal. 2000. Kemampuan Komposisi Kimia dan Kecernaan *In Vitro* dalam Mengestimasi Kecernaan *In Vivo*. *Media Peternakan*, 23(3):84–88.
- Dianawati, S. 2021. Pengaruh Penambahan Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Kualitas Silase Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Dimas, C.K. 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*. 3(4) : 234-238.
- Edidis. P.G., T.H. Wahyuni. dan M. Tafsir. 2016. Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar Ransum yang Mengandung Pelepah Daun Kelapa Sawit dengan Perlakuan Fisik, Biologis, Kimia dan Kombinasinya pada Domba. *Jurnal Peternakan Integratif*, 4(2):193-202.
- Elvita, M. 2019. Pengaruh Penggunaan Berbagai Perekat terhadap Kualitas Pelet Ransum Sapi Berbasis Empulur Batang Kelapa Sawit Fermentasi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.

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.



- Ensminger, M. E. 1978. *Poultry Science*. The interstate Printers and Publication Inc. Illinois.
- Fadhli, A. 2018. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi dengan *Lentinus edodes* terhadap Aktivitas Enzim Selulase, Kandungan Serat Kasar dan Kecernaan Serat Kasar dari Kulit Buah Kakao. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Faisal, S., D. Febrina., dan R. Febriyanti. 2021. Pengaruh Perbedaan Komposisi Substrat terhadap Kandungan Nutrisi dan Kualitas Fisik Limbah Nanas Hasil Fermentasi. *Jurnal Teknologi Peternakan Tropis*, 8(2).1-7.
- Fajri, W. N., Suminto dan J. Hutabarat. 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam Ampas Tahu dan Tepung Tapioka dalam Media Kultur terhadap Biomassa Populasi dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifek sp*). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 101-108.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fariani, A., A. Abrar dan G. Muslim. 2013. Kecernaan Pelelah Kelapa Sawit Fermentasi dalam *Complete Feed Block (CFB)* untuk sapi potong. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 2(2) : 129-136.
- Fatmasari, D., R. K. Santi., S. D. Widyawati, dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan *In Vitro* Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Jurnal Tropical Animal Husbandry*, 1(1):15-23.
- Febrina, D., P. Rizky., dan R. Febriyanti. 2020. Pengaruh Jenis Pengolahan dan Lama Pemeraman terhadap Kandungan Fraksi Serat Pelelah Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(2):60-65.
- Febrina, D., R. Febriyanti., S. I. Zam., J. Juliantoni and A. Fatah. 2020. Nutritional Content and Characteristics of Antimicrobial Compounds from Fermented Oil Palm Fronds (*Elaeis guineensis* Jacq). *J. Trop. Life Sci*, 10(1): 27-33.
- Febrina, D., Febriyanti, R., dan J. Juliantoni. 2021. Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Pelelah Kelapa Sawit Fermentasi dan Potensinya sebagai Antimikroba Alami. *Laporan Hasil Penelitian*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Gonçalves, A.P., C.F. Moysés do Nascimento, F.A. Ferreira da Costa, G.M. de Queiroz, C.T. Marino de Abreu Demarchi, J.J.A, and Rodrigues, P.H.M. 2015 Slow-release Urea in Supplement Fed to Beef Steers Braz. *Arch. Biol. Technol.* 58 (1): 22-30. doi.org/10.1590/S1516- 8913201502162.

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.



- Hanafi, N.D. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hadiroseyani, Y., Nurjanah dan D. Wahjuningrum. 2007. Kelimpahan Bakteri dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus* sp yang Dipupuk Kotoran Ayam Fermentasi. *J. Akuakultur Indonesia*, 6(1): 79-87.
- Hambakodu, M., A. Kaka, dan Y.T. Ina. 2020. Kajian In Vitro Kecernaan Fraksi Serat Hijauan Tropis pada Media Cair Rumen Kambing. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(1),29-34.
- Handayani, S., A.E. Harahap, dan E. Saleh. 2018. Kandungan Fraksi Serat Silase Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Level Dedak dan Lama Pemeraman yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 15(1): 1-8.
- Hanum, Z. dan Y. Usman. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi dengan Penambahan Isi Rumen. *Agripet*.11(1): 39-44.
- Hardiyanto, L. O. 2021. Perbaikan Kualitas Fisik dan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit Melalui Jenis Pengolahan dan Lama Pemeraman Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hardjo, S., S. Indrasti, dan T. Bantacut. 1989. *Biokonversi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. PAU. Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Hardyan, A. P. 2022. Kualitas Fisik Silase Empulur Batang Sawit (*Elaeis guineensis*) dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hastuti, D., N.A. Shofia, dan B.I.M. Tampobolon. 2011. Pengaruh Perlakuan Teknologi Amofer (Amoniasi Fermentasi) Pada Limbah Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia. *JHIP*, 7(1): 55-65.
- Herawati, E. dan M. Royani. 2017. Kualitas Silase Daun Gamal dengan Penambahan Molases sebagai Zat Aditif Silase. *IJAS*, 7(2): 29-32.
- Hernaman, I., I. Susilawati, N. P. Iindriani, R. Z. Islami, dan T. Dhalika. 2019. Karakteristik Fisik Limbah Padat Pembuatan Tepung Aren (*Arenga pinnata* Merr) Hasil Fermentasi Anaerob dengan Aditif Molases, Lumpur Kecap dan Urea. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 1(1):1-5.
- Hernaman, I., B. Ayuningsih, D. Ramdani, dan R. Z. Al Islami. 2017. Pengaruh Perendaman dengan Filtrat Abu Jerami Padi (FAJP) terhadap Lignin dan Serat Kasar Tongkol Jagung. *Jurnal Agripet*, 17(2), 139-143.



- Hidayat, N., T. Widiyastuti and Suwarno. 2012. The Usage of Fermentable Carbohydrates and Level of Lactic Acid Bacteria on Physical and Chemical Characteristics of Silage. *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II"* Purwokerto.
- Hunter, R.A. 2012. High-molasses diets for intensive feeding of cattle. *Animal Production Science*, 52: 787–794. doi.org/10.1071/AN11178.
- Huntington, G. B. and S. L. Archibeque. 1999. Practical Aspects of Urea and Ammonia Metabolism in Ruminants. *Proc. of the American SOC. of Anim. Sci*, 1-11.
- Ibrahim, M.S. 2020. Pengaruh Ransum Komplit Berbasis Pelepah Daun Kelapa Sawit Terfermentasi MOL terhadap Performans dan Kecernaan pada Sapi Jantan Peranakan Lokal. *Tesis*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Imsya, A., Jakfar, M. A., dan Ginting, S. 2017. Pengaruh Rumput Rawa dan Limbah Pertanian sebagai Penyusun *Total Mixed Fiber* (TMF) terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar secara *In Vitro*. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2):70-78.
- Ismartoyo. 2011. *Pengantar Teknik Penelitian Degradasi Pakan Ternak Ruminansia*. Brilian Internasional. Surabaya.
- Jaelani, A., A. Gunawan., dan S. Syaifuddin. 2014. Pengaruh Pertambahan Probiotik Starbio dalam Ransum terhadap Bobot Potong, Persentase Karkas dan Persentase Lemak abdominal Ayam Broiler. *Ziraah'ah*, 39(2):85-94.
- Jaelani A., Widaningsih, N., dan Mindarto, E. 2015. Pengaruh lama penyimpanan hasil fermentasi pelepah sawit oleh *Trichoderma sp* terhadap derajat keasaman (pH), kandungan protein kasar dan serat kasar. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 40 (3): 232-240.
- Kasmiran, A. 2011. Pengaruh Lama Fermentasi Jerami Padi dengan Mikroorganisme Lokal terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Abu. *Lentera*, 11(1):48-52.
- Kertz, A. F. 2010. Review: Urea Feeding to Dairy Cattle: A Historical Perspective and Review. *The Professional Animal Scientist*. 26(3):257-272. doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30593-3.
- Kholid, E. 2009. Komposisi Kimia Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Ayam pada Level Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.



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.
- Kittikun, A., Prasertsan, P., and Sungpud, C. 2000. Continuous Production of Fatty Acids From Palm Olein by Immobilized Lipase In a Two-phase system. *Jurnal of the American Oil Chemists Society*, 77(6), 599-603.
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahira. Indonesia.
- Laila, D. H., 2019. Pengaruh penambahan daun teh dan ampas daun gambir dalam ransum berbasis jerami padi ammonia terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara *in vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Landupari, M., Foekh, A. H. B., 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.
- Larangahan, A., Bagau, B., Imbar, M. R. dan H. Liwe. 2017. Pengaruh Penambahan Molasses terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Kulit Pisang Sepatu (*Mussa paradisiaca formatypica*). *Jurnal ZooteK*, 37(1): 156 – 166.
- Liu, K., Qin, X., Lizhi, W., Jiwen., Wang, W.G., Meili, Z., 2017. The impact of diet on the composition and relative abundance of rumen microbes in goat. *J Anim.Sci*, 30(4): 531-537.
- Mangisah, I., Suthama, N., dan Wahyuni, H. I. 2009. Pengaruh Penambahan Starbio dalam Ransum Berserat Kasar Tinggi terhadap Performan Itik. *In Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan–Semarang*. Fakultas Peternakan UNDIP Semarang.
- Marsden W.L and Gray P.P. (1986). Enzymatic Hydolysis of Cellulase in Lignocellulosic Material. *CRC.Critical Review in Biotechnology*, 3:235–267.
- Maulana, U. 2018. Fraksi Serat Silase Campuran Ampas Sagu dengan Ampas Kelapa sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- McDonald. 1988. *Animal Nutrition*. 2nd Edition. Longman Scientific and Technical Co Published in The United State With John Welley and Sons, Inc. New York.
- Mubyarto dan Daryanti. 1991. *Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Media. Yogyakarta
- Muhakka., Riswandi, dan A. Irawan. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair terhadap Kandungan NDF, ADF, Kalium, dan Magnesium pada Rumpuk Gajah Taiwan. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 3(1):47-54.



- Mulya, A., D. Febrina dan T. Adelina. 2016. Kandungan Fraksi Serat Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dengan Komposisi Substrat dan Level Molases yang Berbeda sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 13(1) : 19-25.
- Nasamsir, N., Y. Defitri, dan H. Suhermanto. 2017. Proses Dekomposisi Batang Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensi* Jacq.) Metode Replanting Sisipan dan Pencincangan. *Jurnal Media Pertanian*, 2(2), 55-64.
- Noersidiq, A., Y. Marlida, M. Zain., M. A. Kasim, and F. Agustin. 2018. The Effect of Bioprocess Technology In Oil Palm Trunk On Chemical Composition and In Vitro Fermentation Characteristics. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc. 20 (October Suppl.)* : S102-S108
- Nosya, M. A. 2016. Pembuatan Mikrokrystal Selulosa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Lampung.
- Novika, D. 2013. Degradasi fraksi serat (NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa) ransum yang menggunakan daun coklat secara *In vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Nur, A. O. 2015 . Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi Kulit Ubi Kayu dengan *Bacillus amyloliquefaciens* terhadap Perubahan Bahan Kering, Protein Kasar dan Retensi Nitrogen. *Tesis*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Nur, Q. 2015. Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM₄ dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersium* L.) Var Tymoti F1. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.
- Nurhaita, W. Rita, N. Definati dan R. Zurina. 2012. Fermentasi Bagase Tebu dengan *Neurospora Sitophila* Dan Pengaruhnya terhadap Nilai Gizi dan Kecernaan secara *In Vitro*. *Jur. Embrio*, 5 (1):1-7.
- Nurhayati dan Rahayu, M.S. 2005. Penggunaan EM₄ dalam Pengomposan Limbah Padat. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 3(2): 89-97.
- Nurkhasanah, I., L. K. Nuswantara., M. Christiyanto dan E. Pangestu. 2020. Kecernaan *Neutral Detergen Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) Dan Hemiselulosa Hijauan Pakan Secara *In Vitro*. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18 (1):55–63.
- Oktari, D. 2014. Rancang Bangun Unit Pengolahan Air Gambut dengan Menggunakan Proses Aerasi, Koagulasi dan Filtrasi untuk Menurunkan Kandungan Organik dan Mn. *Skripsi*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.

Oktavia. S. T. S., Gustaf. O., and Grace. M. 2020. Pengaruh Lama Proses Fermentasi Tepung Tongkol Jagung Menggunakan EM₄ terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar. *Jurnal Peternakan Bahan Kering*, 2(3):1015-1021.

Palimbani. 2007. Mengenal Pupuk Urea http://pusri.wordpress.com/2007/09/22Pusri_wordpress. Di Akses 26 September 2021.

Paramita W.L., W.E. Susanto, dan A.B Yulianto. 2008. Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik dalam Haylase Pakan Lengkap Ternak Sapi Peranakan Ongole. *Media Kedokteran Hewan*, 24(1):15-20.

Pazouki M., P. Felse, J. Sinha and T. Panda. 2000. Comvarative studies on citric acid production by *Aspergillus niger* and *Candida lipolytica* using molasses and glucose. *Bioprocess Engineering*, 22(4): 353-361. DOI:10.1007/PL00009115.

Porti, M. 2017. Pengaruh Level Perekat dalam Membuat Pelet Berbasis Empulur Batang Kelapa Sawit Fermentasi terhadap Kualitas Fisik. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.

Pujaningsih, R. I. 2006. *Pengelolaan Bijian pada Industri Makanan Ternak*. Alif Press. Semarang.

Purnama. M., Y. Marlida, Y. S. Nur. 2014. Pengaruh hirolisis batang kelapa sawit menggunakan enzim sellulase termostabil terhadap kecernaan ADF, NDF dan selulosa in vitro. *Laporan Hasil Penelitian*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

Priano. Y.A. 2016. Pengaruh dosis inokulum dan lama fermentasi campuran kulit kakao dan ampas tahu dengan EM₄ terhadap perubahan kandungan bahan kering, protein kasar, dan retensi nitrogen sebagai pakan ternak. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.

Ranjhan, S. K and N. H Pathak. 1979. *Management and Feeding of Bufaloes*. Vicas Publishing Hause Put. Ltd, New Delhi.

Riadi, L. 2013. *Teknologi Fermentasi*. Edisi 2. Graha Ilmu. ISBN : 978-979- 756-948-8. Yogyakarta.

Riswandi, P. Langgeng, A. Imsya dan N.S. Patricia. 2016. Nilai Kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan Hemiselulosa pada Ransum Sapi Potong dengan Kandungan Legum yang Berbeda secara *In-Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Optimal*, 506-515.

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.



- Saidil.M dan Fitriani. 2019. Analisis Kandungan NDF dan ADF Silase Pakan Komplit Berbahan Dasar Jerami Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Biomassa Murbei (*Morus alba*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmiah Agrotani*, 1(1): 50-58.
- Sandi, S. and Saputra, A. 2012. The Effect of Effective Microorganisms-4 (EM₄) Addition on the Physical Quality of Sugar Cane Shoots Silage. in *International Seminar on Animal Industry*.
- Santoso, U dan D. Kurniati. 2000. Chemical Compositional Change of Layer Feces Fermented by Lactobacillus. Bogor. International Congress and Symposium on Southeast Asian Agricultural Science.
- Santoso, U. 2007. Change in Chemical Composition of Cassava Leaves Fermented. *By Em4. JSPI*, 2(2): 9-12.
- Saparingga, N. E. 2019. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik (Kadar Air, Tekstur dan Daya Tahan Bentur) Pelet Ransum Komplit Berbasis Empelur Batang Kelapa Sawit Fermentasi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Senjaya, T., T. Oka., A. Dhalika., I. Budiman., Hermawan dan Mansyur. 2010. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Aditif dalam Pembuatan Silase terhadap Kandungan NDF dan ADF Rumpuk Gajah. *Jurnal Ilmu Ternak*. 10(2):85-89.
- Saskiawan, I. dan M. Nafi'ah. 2014. Sifat Fisikokimia Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta* (Lour) Burk) Hasil Fermentasi dengan Penambahan Inokulum Bakteri Selulolitik dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(1): 101-108.
- Seseray, D. Y., Santoso, B. dan Lekitoo, M. N. 2013. Produksi Rumpuk Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Pupuk N, P dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Defoliasi Hari ke-45. *Sains Peternakan*, 11(1):49-55.
- Setiyawan, A. 2017. Kualitas Fisik Silase Ampas Kelapa dengan Penambahan Level Air Tebu yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Setiyawan, A. I. dan N. Thiasari. 2017. Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Nilai Bahan Kering, Bahan Organik dan Serat Kasar Pakan Komplit Berbasis Pucuk Tebu Terfermentasi Menggunakan EM-4. *Buana Sains*, 16(2): 183-188.
- Setyawan, S. 2005. Pengaruh Komposisi Substrat, Lama Inkubasi dan pH dalam Proses Isolasi Enzim Xylanase dengan Menggunakan Media Jerami Padi. *Skripsi*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.



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.
- Siddik, A. 2019. Fraksi Serat Pakan Wafer Ransum Komplit Sapi Bali Dengan Penambahan Tepung Ampas Tebu (*Bagasse*) Pada Lama Penyimpanan Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Siregar, M. S. 2019. Pengaruh Macam Inokulum Terhadap Kandungan Nutrien Silase Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*). *Skripsi*. Program Studi Peternakan Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Siregar, R. 2017. Pengaruh Peningkatan Level Penggunaan Empulur Batang Kelapa Sawit Fermentasi dalam Ransum terhadap Kecernaan BK, BO dan PK secara *In-Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Padang.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Jakarta*. (ID)Terjemahan. Edisi kedua. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suandi. 2009. Komposisi Kimia Ransum Komplit yang Difermentasi dengan EM₄ dengan Lama Pemeraman yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Sudarmaji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sukaryana, Y, U. Atmomarsono, V.D. Yuniarto, E. Supriyatna. 2011. Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Dedak Padi pada Broiler. *Jurnal Ilmu Teknologi Peternakan*, 1(3): 163-172.
- Sumarsih, S., B. Waluyo. 2012. Pengaruh Aras Pemberian Tetes dan Lama Pemeraman yang Berbeda terhadap Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Hijauan Sorgum. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sumantri, R. A. 2013. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Suprpto, H., F.M. Suhartati, dan T. Widyastuti. 2013. Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar *Complete Feed* Limbah Jerami dengan Sumber Protein Berbeda Pada Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3):938-946.
- Suryani, Y., I. Hernaman, dan Y. Jayanti. M. 2017. Pengaruh Pemberian Urea dan Sulfur pada Pembuatan Silase. *Agripet*, 17(1): 1-6.
- Suryani, Y. A., O. Bernadeta dan U. Siti. 2010. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Kotoran Ayam sebagai Agnesi Probiotik dan Enzim Kolesterol Reduktase. *Yogyakarta Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Universitas Negeri Yogyakarta 138-147.



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.
- Susanti, D., N. Jamarun., F. Agustin., T. Astuti., dan G. Yanti. 2020. Kecernaan *In Vitro* Fraksi Serat Kombinasi Pucuk Tebu dan Titonia Fermentasi sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Agripet*, 20(1),86-95.
- Sutardi. T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Telew C., V. G. Kereh, I. M. Untu dan B. Rembet. 2017. Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis Bioteknologi “Effective Microorganisms”(EM₄) Sebagai Bahan Pakan Organik. *Zootec*, 32(5).
- Tilley, J.M.A. & Terry R.A. 1963. A 2 -stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal British Grassland* 18, 104 -111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Valli, V., Gomez-Caravaca, A.M., DiNunzio, M., Danesi, F., Caboni, M. F., and Bordoni, A. 2012. Sugar Cane and Sugar Beet Molasses, Antioxidant-rich Alternatives to Refined Sugar. *J. Agric. Food Chem.* 60: 12508-12515. dx.doi.org/10.1021/jf304416d.
- Van Soest, P.J., Robertson, J. B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*,74:3,583-3,597.
- Van Soest. 2006. Rice Straw The Role of Silica And Treatment to Improve Quality. *J.Anima.Feed Sci. Tech*, hal 134-137.
- Vardharajula, S., Zulfikar Ali, S., Grover, M., Reddy, G., and Bandi, V. 2011. Drought-tolerant plant growth promoting *Bacillus* sp: effect on growth, osmolytes, and antioxidant status of maize under drought stress. *Journal of Plant Interactions*, 6(1), 1-14.
- Wandara, D. 2017. Pengaruh Metode Pengolahan Pada Pelepah Sawit terhadap Kecernaan Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN Secara *in-vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Wahyono, T., E. Jatmiko., Firsoni., S. N. W. Hardani dan E. Yunita. 2019. *Kecernaan Neutral Detergen Fiber (NDF), Acid Detergen Fiber (ADF) dan Hemiselulosa Hijauan Pakan secara In Vitro*. *Jurnal Sains Peternakan*,17(2):17-23.



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.
- Wahyono, T., Sasongko, W.T., Sholihah, M., dan Ratnasari, M. 2017. Pengaruh Penambahan Tanin Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Nilai Biologis Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Jerami Kacang Hijau (*Vignaradiata*) secara *in vitro*. *Buletin Peternakan*, 41(1), 15-25.
- Wajizah, S., Samadi., Y. Usman. dan E. Mariana. 2015. Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan *in vitro* pelepah kelapa sawit (*Oil Palm Fronds*) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *Jurnal Agripet*, 15(1):13-19.
- Wibowo, A.S., Cristiyanto, M., Nuswantara, L.K., Pangestu, E. 2019. Kecernaan Serat Berbagai Jenis Pakan Produk Samping Pertanian (*by Product*) Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Yang Diuji Secara *in vitro*. *J.Litbang*, 178:17-21.
- Wididana, G.N., S.K. Riyatmo dan T. Higa. 1996. Tanya Jawab Teknologi *Effective Microorganisms*. Penerbit Koperasi Karyawan Depertemen Kehutanan. Jakarta.
- Widodo, D. S. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum *Lactobacilus plantarum* dan *Lactobacilus fermentum* terhadap Kualitas Silase Tebon Jagung (*Zea mays*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Widya. 2005. Enzim Selulase. [http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx? Tab ID=61&src=a&id=84059](http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx?TabID=61&src=a&id=84059). Diakses 10 maret 2022.
- Wihandoyo, A. R. Alimon and H. Kassim. 2005. Control of Amonia Emission and House Fly Population in Poultry House: 2. Effect of Dietary Zeolite and Direct Aplication to Chicken Manure. *Malaysian J. Anim. Sci*, 10: 82-89.
- Wina, E., T. Toharmat, dan W. Astuti. 2010. Peningkatan Nilai Kecernaan Kulit Kayu Acacia Mangium yang Diberi Perlakuan Alkali. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 6(3):202-209.
- Yanti, S.E.F., Masrul, M.E. dan Hannum, H. 2014. Pengaruh Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Urea terhadap Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Tanah Inceptisol Marelan. *Jurnal Onalene Agroekoteknologi*, 2(2):770-780.
- Yanuartono, Y, A. Nururrozi, S. Indar-Julianto, H. Purnamaningsih dan S. Rahardjo. 2017. Molasses: dampak negatif pada ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2),25-34.
- Yitnowati, U., T. D. Wahyuningsih dan I. Tahir. 2008. Pemanfaatan Abu Tandan Kosong Sawit sebagai Sumber Katalis Basa (K₂CO₃) pada Pembuatan Biodiesel Minyak Jarak *Ricinus communis*. *Makalah Seminar Nasional Kimia XVIII*, Jurusan Kimia FMIPA UGM. Yogyakarta.



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.

Yunus, H. 2017. Pengaruh waktu Fermentasi terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Pakan Komplit Berbahan Utama *Azolla*. Universitas Hasanuddin. Makasar.

Yusmadi., Nahrowi, dan M. Rida. 2008. Kajian Mutu dan Palatabilitas Silase dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer pada Kambing Pernakan Etawa. *Jurnal Agripet*, 8(1):31-38.

Zain, M., N. Jamarun, A. Arnim, R. W. S. Ningrat, and R. Herawati. 2011. Effect of Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on fermentability, microbial Population and Digestibility of Low Quality Roughage *In Vitro*. *Archiva Zootechnica*, 14(4):51-58.

Zendrola, F. 2018. Pengaruh Penambahan Rumput Gajah Dan Inokulum Berbeda Terhadap Kecernaan Fraksi Serat Ransum Komplit Berbasis Pelepah Daun Kelapa Sawit Secara *In-nitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

Zulkarnaini. 2009. Pengaruh Suplementasi Mineral Fosfor dan Sulfur Pada Jerami padi Amoniasi terhadap Kecernaan NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa. *Jurnal Ilmiah Tambua*, 3(3): 473-477.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistik Kecernaan Protein Kasar Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	StDev
		B1	B2	B3			
A1	1	81,91	80,20	78,89	713,40	79,27	0,60
	2	79,26	79,73	77,61			
	3	78,68	80,79	76,33			
Total		239,85	240,72	232,83			
Rataan		79,95	80,24	77,61			
St. Dev		1,72	0,53	1,28			
A2	1	76,97	85,10	78,79	735,19	81,69	1,23
	2	81,73	83,38	81,07			
	3	83,75	82,74	81,66			
Total		242,45	251,22	241,52			
Rataan		80,82	83,74	80,51			
St. Dev		3,48	1,22	1,52			
A3	1	76,71	79,71	80,99	707,27	78,59	1,32
	2	73,10	79,69	76,39			
	3	79,60	80,87	80,21			
Total		229,41	240,27	237,59			
Rataan		76,47	80,09	79,20			
St. Dev		3,26	0,68	2,46			
Total		711,71	732,21	707,27	2155,86		
Rataan		79,08	81,36	78,59		79,85	
St. Dev		0,96	0,36	1,32			0,39

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.a.b} = \frac{(2155,86)^2}{3.3.3} = 172138,23$$

$$\begin{aligned} JKT &= \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (81,91^2 + 79,26^2 + \dots + 80,21^2) - 172138,23 \\ &= 172314,82 - 172138,23 \\ &= 176,59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\Sigma(Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(239,85^2 + 240,72^2 + \dots + 237,59^2)}{3} - 172138,23 \\ &= 172248,59 - 172138,23 \\ &= 110,36 \end{aligned}$$

- 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.



JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(713,40^2 + 735,19^2 + 707,27^2)}{3.3} - 172138,23 \\
 &= 172186,08 - 172138,23 \\
 &= 47,85
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(bi^2)}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(711,71^2 + 732,21^2 + 711,94^2)}{3.3} - 172138,23 \\
 &= 172169,02 - 172138,23 \\
 &= 30,79
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 110,36 - 47,85 - 30,79 \\
 &= 31,72
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 176,59 - 110,36 \\
 &= 66,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lclclcl}
 \text{db A} &= a-1 & \text{db B} &= b-1 & \text{db AB} &= (a-1).(b-1) & \text{db G} &= a. b.(r-1) \\
 &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1).(3-1) & &= 3.3(3-1) \\
 &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 18
 \end{array}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{\text{dbA}} = \frac{47,85}{2} = 12,26$$

KTB

$$= \frac{JKB}{\text{dbB}} = \frac{30,79}{2} = 15,39$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{\text{dbAB}} = \frac{31,72}{4} = 7,93$$

KTG

$$= \frac{JKG}{\text{dbG}} = \frac{66,23}{18} = 3,68$$

F Hit A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{12,26}{3,68} = 6,5$$

F Hit B

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{15,39}{3,68} = 4,18$$

F Hit AB

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{7,93}{3,68} = 2,15$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik 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:
 - 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.

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F HITUNG	F 5%	F 1%	NOTASI
A	2	47,85	23,92	6,50	3,55	6,01	**
B	2	30,79	15,39	4,18	3,55	6,01	*
AB	4	31,72	7,93	2,15	2,93	4,58	ns
GALAT	18	66,23	3,68				
TOTAL	26	176,59					

keterangan : *=berbeda nyata;**berbeda sangat nyata;NS=nonsignifikan

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

Faktor A

$$S\bar{y}_A = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{3,68}{3.3}} = 0,64$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,90	4,07	2,60
3	3,12	1,99	4,27	2,37

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3	A1	A2
78,59	79,27	81,69

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3-A1	0,69	1,90	2,60	ns
A3-A2	3,11	1,99	2,73	**
A1-A2	2,42	1,90	2,60	*

Superskrip :

A3	A1	A2
78,59 ^a	79,27 ^a	81,69 ^b

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

Faktor B

$$S\bar{y}_B = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{3,68}{3.3}} = 0,64$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,90	4,07	2,60
3	3,12	1,99	4,27	2,73

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

B1	B3	B2
79,08	79,10	81,36

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
B1-B3	0,02	1,90	2,60	Ns
B1-B2	2,28	1,99	2,73	*
B3-B2	2,26	1,90	2,60	*

Superskrip :

B1	B3	B2
79,08 ^A	79,10 ^A	81,36 ^B

- 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 Statistik Kecernaan Serat Kasar Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	StDev
		B1	B2	B3			
A1	1	59,63	61,41	61,15	530,17	58,91	0,27
	2	57,16	58,05	56,86			
	3	56,04	59,92	59,95			
Total		172,83	179,38	177,96	530,17		
Rataan		57,61	59,79	59,32		58,91	
St. Dev		1,84	1,68	2,21			0,27
A2	1	59,02	66,75	60,39	548,76	60,97	1,15
	2	59,90	61,21	59,82			
	3	57,86	62,16	61,65			
Total		176,78	190,12	181,86	548,76		
Rataan		58,93	63,37	60,62		60,97	
St. Dev		1,02	2,96	0,94			1,15
A3	1	59,75	56,65	55,30	520,29	57,81	1,04
	2	57,62	55,52	59,39			
	3	58,86	56,89	60,32			
Total		176,22	169,06	175,01	520,29		
Rataan		58,74	56,35	58,34		57,81	
St. Dev		1,07	0,73	2,67			1,04
Total		525,83	538,56	520,29	1599,22		
Rataan		58,43	59,84	57,81		59,23	
St. Dev		0,46	1,12	1,04			0,48

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.a.b} = \frac{(1599,22)^2}{3.3.3} = 94722,40$$

$$JKT = \sum(Y_{ijk})^2 - FK = (59,63^2 + 57,16^2 + \dots + 60,32^2) - 94722,40 = 94877,98 - 94722,40 = 155,58$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(172,83^2 + 179,38^2 + \dots + 175,01^2)}{3} - 94722,40 = 94816,77 - 94722,40 = 94,37$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak ciptaan milik UIN Suska Riau
State Islami University Sultan Syarif Kasim 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.

$$\begin{aligned}
 \text{JKA} &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(530,17^2 + 548,76^2 + 520,29^2)}{3.3} - 94722,40 \\
 &= 852919,45 - 94722,40 \\
 &= 46,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKB} &= \frac{\sum(bi^2)}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(525,83^2 + 538,56^2 + 534,83^2)}{3.3} - 94722,40 \\
 &= 94731,91 - 94722,40 \\
 &= 9,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKAB} &= \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB} \\
 &= 94,37 - 46,43 - 9,51 \\
 &= 38,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 155,58 - 94,37 \\
 &= 61,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{llll}
 \text{db A} = a-1 & \text{db B} = b-1 & \text{db AB} = (a-1).(b-1) & \text{db G} = a.b.(r-1) \\
 = 3-1 & = 3-1 & = (3-1).(3-1) & = 3.3(3-1) \\
 = 2 & = 2 & = 4 & = 18
 \end{array}$$

$$\text{KTA} = \frac{\text{JKA}}{\text{dbA}} = \frac{46,43}{2} = 23,21$$

$$\text{KTB} = \frac{\text{JKB}}{\text{dbB}} = \frac{9,51}{2} = 4,7$$

$$\text{KTAB} = \frac{\text{JKAB}}{\text{dbAB}} = \frac{38,43}{4} = 9,61$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} = \frac{61,21}{18} = 3,40$$

$$\text{F Hit A} = \frac{\text{KTA}}{\text{KTG}} = \frac{23,21}{3,40} = 6,83$$

$$\text{F Hit B} = \frac{\text{KTB}}{\text{KTG}} = \frac{4,7}{3,40} = 1,38$$

$$\text{F Hit AB} = \frac{\text{KTAB}}{\text{KTG}} = \frac{9,61}{3,40} = 2,83$$

Tabel Analisis Ragam

SK	Db	JK	KT	F HITUNG	F 5%	F 1%	NOTASI
A	2	46,43	23,22	6,83	3,55	6,01	**
B	2	9,52	4,76	1,40	3,55	6,01	ns
AB	4	38,41	9,60	2,82	2,93	4,58	ns
GALAT	18	61,22	3,40				
TOTAL	26	155,58					

keterangan : **berbeda sangat nyata;NS=nonsignifikan

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

Faktor A

$$S\bar{y}_A = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{3,40}{3.3}} = 0,61$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,81	4,07	2,48
3	3,12	1,90	4,27	2,60

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3	A1	A2
57,81	58,91	60,97

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3-A1	1,10	1,81	2,48	Ns
A3-A2	3,16	1,90	2,60	**
A1-A2	2,06	1,81	2,48	*

Superskrip :

A3	A1	A2
57,81 ^a	58,91 ^a	60,97 ^b

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 3. Analisis Statistik Kecernaan NDF Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	StDev
		B1	B2	B3			
A1	1	53,33	57,98	55,13	504,74	56,08	0,41
	2	55,65	58,17	56,20			
	3	54,07	57,47	56,74			
Total		163,05	173,62	168,07	504,74		
Rataan		54,35	57,87	56,02		56,08	
St. Dev		1,19	0,36	0,82			0,41
A2	1	58,35	61,70	58,54	533,13	59,24	0,71
	2	57,73	61,14	57,85			
	3	55,43	61,63	60,76			
Total		171,51	184,47	177,15	533,13		
Rataan		57,17	61,49	59,05		59,24	
St. Dev		1,54	0,31	1,52			0,71
A3	1	53,09	52,57	52,74	161,39	53,80	1,69
	2	53,69	51,27	52,91			
	3	54,39	51,43	55,74			
Total		495,73	155,27	161,39	161,39		
Rataan		55,08	51,76	53,80		53,80	
St. Dev		0,45	0,71	1,69			1,69
Total		495,73	513,36	506,61	1515,70		
Rataan		55,08	57,04	56,29		56,14	
St. Dev		0,45	0,22	0,46			0,15

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.a.b} = \frac{(1515,70)^2}{3.3.3} = 85086,91$$

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

$$= (53,33^2 + 66,65^2 + \dots + 55,74^2) - 85086,91$$

$$= 85333,15 - 85086,91$$

$$= 246,24$$

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

$$= \frac{(163,05^2 + 173,62^2 + \dots + 161,39^2)}{3} - 85086,91$$

$$= 85311,66 - 85086,91$$

$$= 224,76$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islami University Sultan Syarif Kasim 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.

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(504,74^2 + 533,13^2 + 477,83^2)}{3.3} - 85086,91 \\
 &= 85256,84 - 85086,91 \\
 &= 169,93
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \frac{\sum(b_i^2)}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(495,73^2 + 513,36^2 + 506,61^2)}{3.3} - 85086,91 \\
 &= 85104,50 - 85086,91 \\
 &= 17,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 224,76 - 169,93 - 17,58 \\
 &= 37,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 246,24 - 224,76 \\
 &= 21,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lclcl}
 \text{db A} &= a-1 & \text{db B} &= b-1 & \text{db AB} &= (a-1).(b-1) & \text{db G} &= a. b.(r-1) \\
 &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1).(3-1) & &= 3.3(3-1) \\
 &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 18
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 KTA &= \frac{JKA}{\text{dbA}} = \frac{169,93}{2} = 84,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTB &= \frac{JKB}{\text{dbB}} = \frac{17,58}{2} = 8,79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTAB &= \frac{JKAB}{\text{dbAB}} = \frac{37,25}{4} = 9,31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{\text{dbG}} = \frac{21,48}{18} = 1,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hit A} &= \frac{KTA}{KTG} = \frac{84,96}{1,19} = 91,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hit B} &= \frac{KTB}{KTG} = \frac{8,79}{1,19} = 7,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hit AB} &= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{9,31}{1,19} = 7,82
 \end{aligned}$$



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 Ragam

SK	Db	JK	KT	F HITUNG	F 5%	F 1%	NOTASI
A	2	169,93	84,97	71,17	3,55	6,01	**
B	2	17,58	8,79	7,36	3,55	6,01	**
AB	4	37,24	9,31	7,80	2,93	4,58	**
GALAT	18	21,49	1,19				
TOTAL	26	246,24					

keterangan : **berbeda sangat nyata

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

Faktor A

$$S\bar{y}_A = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{1,19}{3.3}} = 0,36$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,07	4,07	1,46
3	3,12	1,12	4,27	1,54

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3	A1	A2
53,09	56,08	59,24

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3-A1	2,99	2,11	1,46	**
A3-A2	6,16	2,21	1,54	**
A1-A2	3,16	2,11	1,46	**

Superskrip :

A3	A1	A2
53,09 ^a	56,08 ^b	59,24 ^c

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

Faktor B

$$S\bar{y}_B = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{1,19}{3.3}} = 0,36$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,07	4,07	1,46
3	3,12	1,12	4,27	1,54

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.

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

B1	B3	B2
55,08	56,29	57,04

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
B1-B3	1,21	1,07	1,46	*
B1-B2	1,96	1,12	1,54	**
B3-B2	0,75	1,07	1,46	Ns

Superskrip :

B1	B3	B2
55,08 ^A	56,29 ^B	57,04 ^B

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

Faktor AB

$$S\bar{y}_{AB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{1,19}{3}} = 0,63$$

1. Interaksi faktor A terhadap faktor B

a. Interaksi faktor A1 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,87	4,07	2,56
3	3,12	1,96	4,27	2,69

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A1B1	A1B3	A1B2
54,35	56,02	57,87

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A1B1-A1B3	1,67	1,87	2,56	ns
A1B1-A1B2	3,52	1,96	2,69	**
A1B3-A1B2	1,85	1,87	2,56	ns

Superskrip :

A1B1	A1B3	A1B2
54,35 ^A	56,02 ^{AB}	57,87 ^B



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.

b. Interaksi faktor A2 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,87	4,07	2,56
3	3,12	1,96	4,27	2,69

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A2B1	A2B3	A2B2
57,17	59,05	61,49

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A2B1-A2B3	1,88	1,87	2,56	*
A2B1-A2B2	4,32	1,96	2,69	**
A2B3-A2B2	2,44	1,87	2,56	*

Superskrip :

A2B1	A2B3	A2B2
57,17 ^A	59,05 ^B	61,49 ^C

c. Interaksi faktor A3 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,87	4,07	2,56
3	3,12	1,96	4,27	2,69

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B2	A3B1	A3B3
51,76	53,72	53,80

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B2-A3B1	1,96	1,87	2,56	*
A3B2-A3B3	2,04	1,96	2,69	*
A3B1-A3B3	0,08	1,87	2,56	Ns

Superskrip :

A3B2	A3B1	A3B3
51,76 ^A	53,72 ^B	53,80 ^B



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.

2. Interaksi faktor B terhadap faktor A

a. Interaksi faktor B1 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,87	4,07	2,56
3	3,12	1,96	4,27	2,69

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B1	A1B1	A2B1
53,72	54,35	57,17

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B1-A1B1	0,63	1,87	2,56	Ns
A3B1-A2B1	3,45	1,96	2,69	**
A1B1-A2B1	2,82	1,87	2,56	**

Superskrip :

A3B1	A1B1	A2B1
53,72 ^a	54,35 ^a	57,17 ^b

b. Interaksi faktor B2 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,87	4,07	2,56
3	3,12	1,96	4,27	2,69

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B2	A1B2	A2B2
51,76	57,87	61,49

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B2-A1B2	6,11	1,87	2,56	**
A3B2-A2B2	9,73	1,96	2,69	**
A1B2-A2B2	3,62	1,87	2,56	**

Superskrip :

A3B2	A1B2	A2B2
51,76 ^a	57,87 ^b	61,49 ^c

c. Interaksi faktor B3 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,87	4,07	2,56
3	3,12	1,96	4,27	2,69

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B3	A1B3	A2B3
53,80	56,02	59,05

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B3-A1B3	2,22	1,87	2,56	*
A3B3-A2B3	5,25	1,96	2,69	**
A1B3-A2B3	3,03	1,87	2,56	**

Superskrip :

A3B3	A1B3	A2B3
53,80 ^a	56,02 ^b	59,05 ^c

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

Lampiran 4. Analisis Statistik Kecernaan ADF Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	StDev
		B1	B2	B3			
A1	1	51,58	54,95	50,62	482,14	53,57	2,91
	2	51,77	55,80	52,24			
	3	50,33	52,86	61,99			
Total		153,68	163,61	164,85	482,14		
Rataan		51,23	54,54	54,95		53,57	
St. Dev		0,78	1,51	6,15			2,91
A2	1	55,39	58,59	54,62	499,61	55,51	0,50
	2	53,19	56,68	54,61			
	3	51,64	57,06	57,83			
Total		160,22	172,33	167,06	499,61		
Rataan		53,41	57,44	55,69		55,51	
St. Dev		1,88	1,01	1,86			0,50
A3	1	49,76	49,99	52,11	446,95	49,66	1,81
	2	50,96	48,91	50,19			
	3	51,93	42,29	50,81			
Total		152,65	141,19	153,11	446,95		
Rataan		50,88	47,06	51,04		49,66	
St. Dev		1,09	4,17	0,98			1,81
Total		466,55	477,13	485,02	1428,70		
Rataan		51,84	53,01	53,89		52,91	
St. Dev		0,57	1,70	2,77			1,21

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.a.b} = \frac{(1428,70)^2}{3.3.3} = 75599,39$$

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

$$= (51,58^2 + 51,77^2 + \dots + 50,81^2) - 75599,39$$

$$= 75975,78 - 75599,39$$

$$= 376,39$$

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

$$= \frac{(153,68^2 + 163,61^2 + \dots + 153,11^2)}{3} - 75599,39$$

$$= 75839,23 - 75599,39$$

$$= 239,84$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islami University Sultan Syarif Kasim 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.

$$\begin{aligned}
 \text{JKA} &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(482,14^2 + 499,61^2 + 446,95^2)}{3.3} - 75599,39 \\
 &= 75748,35 - 75599,39 \\
 &= 148,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKB} &= \frac{\sum(bi^2)}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(466,55^2 + 477,13^2 + 485,02^2)}{3.3} - 75599,39 \\
 &= 75618,48 - 75599,39 \\
 &= 19,09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKAB} &= \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB} \\
 &= 239,84 - 148,96 - 19,09 \\
 &= 71,79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 376,39 - 239,84 \\
 &= 136,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{llll}
 \text{db A} = a-1 & \text{db B} = b-1 & \text{db AB} = (a-1).(b-1) & \text{db G} = a.b.(r-1) \\
 = 3-1 & = 3-1 & = (3-1).(3-1) & = 3.3(3-1) \\
 = 2 & = 2 & = 4 & = 18
 \end{array}$$

$$\text{KTA} = \frac{\text{JKA}}{\text{dbA}} = \frac{148,96}{2} = 74,48$$

$$\text{KTB} = \frac{\text{JKB}}{\text{dbB}} = \frac{19,09}{2} = 9,54$$

$$\text{KTAB} = \frac{\text{JKAB}}{\text{dbAB}} = \frac{71,79}{4} = 17,95$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} = \frac{136,55}{18} = 7,59$$

$$\text{F Hit A} = \frac{\text{KTA}}{\text{KTG}} = \frac{74,48}{7,59} = 9,81$$

$$\text{F Hit B} = \frac{\text{KTB}}{\text{KTG}} = \frac{9,54}{7,59} = 1,26$$

$$\text{F Hit AB} = \frac{\text{KTAB}}{\text{KTG}} = \frac{17,95}{7,59} = 2,36$$

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F 5%	F 1%	NOTASI
A	2	159,87	79,94	10,54	3,55	6,01	**
B	2	19,09	9,54	1,26	3,55	6,01	ns
AB	4	60,89	15,22	2,01	2,93	4,58	ns
GALAT	18	136,54	7,59				
TOTAL	26	376,38					

keterangan : **berbeda sangat nyata;NS=nonsignifikan

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

Faktor A

$$S_{yA} = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{7,59}{3.3}} = 0,92$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,73	4,07	3,74
3	3,12	2,87	4,27	3,93

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3	A1	A2
49,66	53,57	55,51

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3-A1	3,91	2,73	3,74	**
A3-A2	5,85	2,87	3,93	**
A1-A2	1,94	2,73	3,74	Ns

Superskrip :

A3	A1	A2
49,66 ^A	53,57 ^B	55,51 ^B

- 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.
 - 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.



Lampiran 5. Analisis Statistik Kecernaan Selulosa Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	StDev
		B1	B2	B3			
A1	1	57,24	61,37	59,01			
	2	58,67	60,17	59,91			
	3	59,67	60,15	59,64			
Total		175,58	181,69	178,56	535,83		
Rataan		58,53	60,56	59,52		59,54	
St. Dev		1,22	0,70	0,46			0,39
A2	1	55,39	65,86	62,08			
	2	53,19	63,90	61,58			
	3	51,64	67,75	62,47			
Total		160,22	197,51	186,13	564,19		
Rataan		53,41	65,84	62,04		62,69	
St. Dev		1,88	1,93	0,45			0,80
A3	1	56,97	54,77	60,05			
	2	56,28	57,01	58,66			
	3	58,79	56,74	53,35			
Total		172,04	168,52	172,06	512,62		
Rataan		57,35	56,17	57,35		56,96	
St. Dev		1,30	1,22	3,54			1,31
Total		528,17	547,72	536,75	1612,64		
Rataan		58,69	60,86	59,64		59,73	
St. Dev		0,36	0,62	1,78			0,46

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.a.b} = \frac{(1612,64)^2}{3.3.3} = 96318,81$$

$$JKT = \sum(Y_{ijk})^2 - FK = (57,24^2 + 58,67^2 + \dots + 53,35^2) - 96318,81 = 96570,23 - 96318,81 = 251,43$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(175,58^2 + 181,69^2 + \dots + 172,06^2)}{3} - 96318,81 = 96525,83 - 96318,81 = 207,02$$

- 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.



JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(535,83^2 + 564,19^2 + 512,62^2)}{3.3} - 96318,81 \\
 &= 96467,04 - 96318,81 \\
 &= 148,23
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(bi^2)}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(528,17^2 + 547,72^2 + 536,75^2)}{3.3} - 96318,81 \\
 &= 96340,14 - 96318,81 \\
 &= 21,33
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 207,02 - 148,23 - 21,33 \\
 &= 37,46
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 251,42 - 207,02 \\
 &= 44,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{llll}
 \text{db A} &= a-1 & \text{db B} &= b-1 & \text{db AB} &= (a-1).(b-1) & \text{db G} &= a. b.(r-1) \\
 &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1).(3-1) & &= 3.3(3-1) \\
 &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 18
 \end{array}$$

KTA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKA}{\text{dbA}} = \frac{148,23}{2} = 74,11
 \end{aligned}$$

KTB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKB}{\text{dbB}} = \frac{21,33}{2} = 10,66
 \end{aligned}$$

KTAB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKAB}{\text{dbAB}} = \frac{37,46}{4} = 9,36
 \end{aligned}$$

KTG

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKG}{\text{dbG}} = \frac{44,4}{18} = 2,46
 \end{aligned}$$

F Hit A

$$\begin{aligned}
 &= \frac{KTA}{KTG} = \frac{74,11}{2,46} = 30,13
 \end{aligned}$$

F Hit B

$$\begin{aligned}
 &= \frac{KTB}{KTG} = \frac{10,66}{2,46} = 4,33
 \end{aligned}$$

F Hit AB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{9,36}{2,46} = 3,80
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University Sultan Syarif Kasim 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.

Tabel Analisis Ragam

SK	Db	JK	KT	F HITUNG	F 5%	F 1%	NOTASI
A	2	148,24	74,12	30,06	3,55	6,01	**
B	2	21,34	10,67	4,33	3,55	6,01	*
AB	4	37,46	9,37	3,80	2,93	4,58	**
GALAT	18	44,39	2,47				
TOTAL	26	251,43					

keterangan : *=berbeda nyata,**berbeda sangat nyata

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

Faktor A

$$S_{\bar{y}A} = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{2,47}{3.3}} = 0,52$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,54	4,07	2,12
3	3,12	1,62	4,27	2,22

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3	A1	A2
56,96	59,54	62,69

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3-A1	1,18	1,54	4,07	ns
A3-A2	2,83	1,62	4,27	*
A1-A2	1,65	1,54	4,07	*

Superskrip :

A3	A1	A2
56,96 ^B	59,54 ^A	62,69 ^B

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

Faktor B

$$S_{\bar{y}B} = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{2,47}{3.3}} = 0,52$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	1,54	4,07	2,12
3	3,12	1,62	4,27	2,22

- 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.
 - 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.

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

B1	B3	B2
58,69	59,64	60,86

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
B1-B3	0,95	1,54	4,07	Ns
B1-B2	2,17	1,62	4,27	*
B3-B2	1,22	1,54	4,07	Ns

Superskrip :

B1	B3	B2
58,69 ^a	59,64 ^{ab}	60,86 ^b

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

Faktor AB

$$S\bar{y}_{AB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{2,47}{3}} = 0,91$$

1. Interaksi faktor A terhadap faktor B

a. Interaksi faktor A1 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,70	4,07	3,70
3	3,12	2,84	4,27	3,88

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A1B1	A1B3	A1B2
58,53	59,52	60,59

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A1B1-A1B3	0,99	2,70	3,70	Ns
A1B1-A1B2	1,76	2,84	3,88	Ns
A1B3-A1B2	1,07	2,70	3,70	Ns

Superskrip :

A1B1	A1B3	A1B2
58,53 ^A	59,52 ^A	60,59 ^A



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.

b. Interaksi faktor A2 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,70	4,07	3,70
3	3,12	2,84	4,27	3,88

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A2B1	A2B3	A2B2
60,18	62,04	65,84

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A2B1-A2B3	1,86	2,70	3,70	ns
A2B1-A2B2	5,66	2,84	3,88	**
A2B3-A2B2	3,80	2,70	3,70	**

Superskrip :

A2B1	A2B3	A2B2
60,18 ^A	62,04 ^A	65,84 ^B

c. Interaksi faktor A3 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,70	4,07	3,70
3	3,12	2,84	4,27	3,88

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B2	A3B1	A3B3
56,17	57,35	57,35

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B2-A3B1	1,18	2,70	3,70	Ns
A3B2-A3B3	1,18	2,84	3,88	Ns
A3B2-A3B3	0,00	2,07	3,70	Ns

Superskrip :

A3B2	A3B1	A3B3
56,17 ^A	57,35 ^A	57,35 ^A

2. Interaksi faktor B terhadap faktor A

a. Interaksi faktor B1 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,70	4,07	3,70
3	3,12	2,84	4,27	3,88

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B1	A1B1	A2B1
57,35	58,53	60,18

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B1-A1B1	1,18	2,70	3,70	ns
A3B1-A2B1	2,83	2,84	3,88	ns
A1B1-A2B1	1,65	2,70	3,70	ns

Superskrip :

A3B1	A1B1	A2B1
57,35 ^a	58,53 ^a	60,18 ^a

b. Interaksi faktor B2 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,70	4,07	3,70
3	3,12	2,84	4,27	3,88

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B2	A1B2	A2B2
56,17	60,59	65,84

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B2-A1B2	4,42	2,70	3,70	**
A3B2-A2B2	9,67	2,84	3,88	**
A1B2-A2B2	5,25	2,70	3,70	**

Superskrip :

A3B2	A1B2	A2B2
56,17 ^a	60,59 ^b	65,84 ^c



c. Interaksi faktor B3 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,70	4,07	3,70
3	3,12	2,84	4,27	3,88

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B3	A1B3	A2B3
57,35	59,52	62,04

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B3-A1B3	2,17	2,70	3,70	Ns
A3B3-A2B3	4,69	2,84	3,88	**
A1B3-A2B3	2,52	2,70	3,70	Ns

Superskrip :

A3B3	A1B3	A2B3
57,35 ^a	59,52 ^{ab}	62,04 ^b

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 6. Analisis Statistik Kecernaan Hemiselulosa Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	StDev
		B1	B2	B3			
A1	1	56,82	65,63	65,04			
	2	62,77	64,21	64,12			
	3	61,52	67,92	67,04			
Total		181,11	197,76	196,2	575,07		
Rataan		60,37	65,92	65,40		63,90	
St. Dev		3,14	1,87	1,49			0,86
A2	1	65,12	69,77	67,89			
	2	67,26	71,02	65,14			
	3	64,11	72,06	67,27			
Total		196,49	212,85	200,30	609,64		
Rataan		65,50	70,95	66,77		67,74	
St. Dev		1,61	1,15	1,44			0,23
A3	1	60,77	58,43	54,04			
	2	60,49	56,64	59,52			
	3	60,43	58,65	65,72			
Total		181,69	173,72	179,28	534,69		
Rataan		60,56	57,91	59,76		59,41	
St. Dev		0,18	1,10	5,84			3,04
Total		559,29	584,33	575,78	1719,40		
Rataan		62,14	64,93	63,98		63,68	
St. Dev		1,48	0,43	2,53			1,47

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r.a.b} = \frac{(1719,40)^2}{3.3.3} = 109493,94$$

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

$$= (56,82^2 + 62,77^2 + \dots + 65,72^2) - 109493,94$$

$$= 110036,9 - 109493,94$$

$$= 542,96$$

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

$$= \frac{(181,11^2 + 197,76^2 + \dots + 179,28^2)}{3} - 109493,94$$

$$= 109923 - 109493,94$$

$$= 429,06$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(575,07^2 + 609,64^2 + 534,69^2)}{3.3} - 109493,94 \\
 &= 109806,65 - 109493,94 \\
 &= 312,71
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(bi^2)}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(559,29^2 + 584,33^2 + 575,78^2)}{3.3} - 109493,94 \\
 &= 109529,94 - 109493,94 \\
 &= 36,00
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 429,06 - 312,71 - 36 \\
 &= 80,35
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 542,96 - 429,06 \\
 &= 113,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{llll}
 \text{db A} &= a-1 & \text{db B} &= b-1 & \text{db AB} &= (a-1).(b-1) & \text{db G} &= a. b.(r-1) \\
 &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1).(3-1) & &= 3.3(3-1) \\
 &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 18
 \end{array}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{\text{dbA}} = \frac{312,71}{2} = 156,35$$

KTB

$$= \frac{JKB}{\text{dbB}} = \frac{36,00}{2} = 18$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{\text{dbAB}} = \frac{80,35}{4} = 20,09$$

KTG

$$= \frac{JKG}{\text{dbG}} = \frac{113,9}{18} = 6,33$$

F Hit A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{156,35}{6,33} = 24,70$$

F Hit B

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{18,00}{6,33} = 2,84$$

F Hit AB

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{20,09}{6,33} = 3,17$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University Sultan Syarif Kasim 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.



Tabel Analisis Ragam

SK	Db	JK	KT	F HITUNG	F 5%	F 1%	NOTASI
A	2	312,71	156,35	24,71	3,55	6,01	**
B	2	36,00	18,00	2,84	3,55	6,01	ns
AB	4	80,36	20,09	3,17	2,93	4,58	*
GALAT	18	113,91	6,33				
TOTAL	26	542,98					

keterangan : *=berbeda nyata;**berbeda sangat nyata;NS=nonsignifikan

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

Faktor A

$$S\bar{y}_A = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{6,33}{3.3}} = 0,84$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	2,49	4,07	3,42
3	3,12	2,62	4,27	3,59

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3	A1	A2
59,41	63,90	67,74

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3-A1	4,49	2,49	3,42	**
A3-A2	8,33	2,62	3,59	**
A1-A2	3,84	2,49	3,42	*

Superskrip :

A3	A1	A2
59,41 ^A	63,90 ^B	67,74 ^C

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

Faktor AB

$$S\bar{y}_{AB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{6,33}{3}} = 1,45$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Interaksi faktor A terhadap faktor B

a. Interaksi faktor A1 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	4,31	4,07	5,09
3	3,12	4,52	4,27	6,19

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A1B1	A1B3	A1B2
60,37	65,4	65,92

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A1B1-A1B3	5,03	4,31	5,09	**
A1B1-A1B2	5,55	4,52	6,19	**
A1B3-A1B2	0,52	4,31	5,09	Ns

Superskrip :

A1B1	A1B3	A1B2
60,37 ^A	65,40 ^B	65,92 ^C

b. Interaksi faktor A2 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	4,31	4,07	5,09
3	3,12	4,52	4,27	6,19

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A2B1	A2B3	A2B2
65,50	66,77	70,95

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A2B1-A2B3	1,27	4,31	5,09	Ns
A2B1-A2B2	5,45	4,52	6,19	**
A2B3-A2B2	4,18	4,31	5,09	Ns

Superskrip :

A2B1	A2B3	A2B2
65,50 ^A	66,77 ^{AB}	70,95 ^B

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.



c. Interaksi faktor A3 terhadap B

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	4,31	4,07	5,09
3	3,12	4,52	4,27	6,19

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B2	A3B3	A3B1
57,91	59,76	60,56

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B2-A3B3	1,85	4,31	5,09	Ns
A3B2-A3B1	2,65	4,52	6,19	Ns
A3B3-A3B1	0,80	4,31	5,09	Ns

Superskrip :

A3B2	A3B3	A3B1
57,91 ^A	59,76 ^A	60,56 ^A

3. Interaksi faktor B terhadap faktor A

a. Interaksi faktor B1 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	4,31	4,07	5,09
3	3,12	4,52	4,27	6,19

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A1B1	A3B1	A2B1
60,37	60,56	65,50

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
AB1-A3B1	0,19	4,31	5,09	ns
A1B1-A2B1	5,13	4,52	6,19	**
A3B1-A2B1	4,94	4,31	5,09	**

Superskrip :

A1B1	A3B1	A2B1
60,37 ^a	60,56 ^a	65,50 ^b

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

b. Interaksi faktor B2 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	4,31	4,07	5,09
3	3,12	4,52	4,27	6,19

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B2	A1B2	A2B2
57,91	65,92	70,95

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B2-A1B2	8,01	4,31	5,09	**
A3B2-A2B2	13,04	4,52	6,19	**
A1B2-A2B2	5,03	4,31	5,09	**

Superskrip :

A3B2	A1B2	A2B2
57,91 ^a	65,92 ^b	70,95 ^c

c. Interaksi faktor B3 terhadap A

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	4,31	4,07	5,09
3	3,12	4,52	4,27	6,19

Urutkan dari perlakuan terkecil-terbesar

A3B3	A1B3	A2B3
59,76	65,4	66,77

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A3B3-A1B3	5,64	4,31	5,09	**
A3B3-A2B3	7,01	4,52	6,19	**
A1B3-A2B3	1,37	4,31	5,09	ns

Superskrip :

A3B3	A1B3	A2B3
59,76 ^a	65,40 ^b	66,77 ^b

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

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.



Empulur Batang Sawit



Feses Ayam



Filtrat Abu Tandan Kosong



Molases



Botol Plastik 1000g



Baskom Plastik



Gelas Piala



Gelas Ukur

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.



Peralatan Penelitian



Selotip



Plastik Hitam



Timbangan Analitik



Timbangan Manual



Pengambilan Limbah Tandan Kosong



Pembakaran Abu Tandan Kosong



Pemeraman Filtrat Abu Tandan Kosong

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



Pengambilan Limbah Empulur Batang Sawit di desa Bukit Gajah



Persiapan Empulur Batang Sawit



Pencacahan Empulur Batang Sawit



Penimbangan Empulur Batang Sawit



Penimbangan Botol Silo



Penimbangan Sampel



Pencampuran Bahan

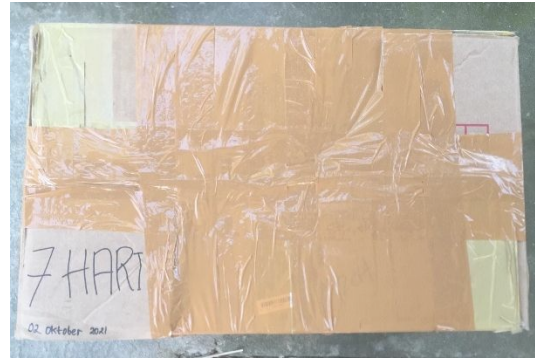


Proses Pemasukan dan Pematatan

- 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.



Sampel Siap untuk Difermentasi



Penyimpanan Sampel Selama 7, 14, dan 21 Hari



Persiapan sampel uji pencernaan *in vitro*



Sampel dalam *shaker water bath*



Proses penyaringan residu sampel



Penimbangan residu sampel



Proses uji pencernaan nutrisi



Proses uji pencernaan nutrisi