



UIN SUSKA RIAU

© aacipta milik U

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya atau bagian dari karya tersebut 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

# EVALUASI KANDUNGAN NUTRISI SILASE EMPULUR BATANG SAWIT DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN LAMA PEMERAMAN BERBEDA



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**RAHMAT RINALDI NASUTION**  
11880112073

UIN SUSKA RIAU

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



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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SKRIPSI

# EVALUASI KANDUNGAN NUTRISI SILASE EMPULUR BATANG SAWIT DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN LAMA PEMERAMAN BERBEDA



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**RAHMAT RINALDI NASUTION**

**11880112073**

Di ajukan 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**



**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul : Evaluasi Kandungan Nutrisi Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda  
 Nama : Rahmat Rinaldi Nasution  
 NIM : 11880112073  
 Program Studi : Peternakan

Menyetujui:

Setelah diuji pada Tanggal 22 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P**  
 NIP. 19730202 200501 2004

**Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si**  
 NIP. 197707272007102005

Mengetahui:

Dekan  
 Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua  
 Program Studi Peternakan



**Dr. Arswadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc**  
 NIP. 19710706 200701 1 031

**Dr. Triani Adolina, S.Pt., M.P.**  
 NIP. 19760322200312 2 003

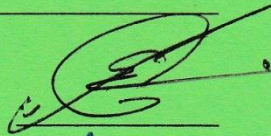
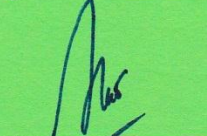
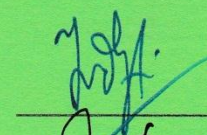
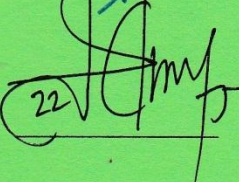

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengurnungkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis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



- 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 22 Juli 2022

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	Ketua	
2.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	
3.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	Anggota	
4.	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc. IPM	Anggota	
5.	Dr. Ir. Hj. Elfawati, M. Si	Anggota	



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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Rinaldi Nasution  
NIM : 11880112073  
Tempat/Tgl Lahir : Pagarutan, 05 Juni 2000  
Fakultas : Pertanian dan Peternakan  
Program Studi : Peternakan  
Judul skripsi : Evaluasi Kandungan Nutrisi Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

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

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

Pekanbaru, Juli 2022  
Yang membuat pernyataan,



Rahmat Rinaldi Nasution  
NIM. 11880112073



## UCAPAN TERIMA KASIH

- 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.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbhanahu Wata`ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Kandungan Nutrisi Silase Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman yang Berbeda”. Skripsi 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 terima kasih kepada semua pihak yang turut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

1. Peristimewa kedua orang tua yakni Ayahanda Parmohonan Saleh Nasution dan Ibunda tercinta Nuraini Harahap 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. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Erdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. 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.
6. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M. selaku penguji I dan Ibu Dr. Hj. Elfawati, M.Si. selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
7. Bapak dan ibu dosen staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim



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

Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Universitas Riau yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk bergabung menjadi tim peneliti dan pengabdian pada program *Matching Fund* 2021 sehingga penulis mendapatkan banyak pengalaman dan ilmu yang sangat luar biasa.

Saudara kandung, abang Rezki Kirana Nasution dan adik Dinda Fauziah, serta keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.

10. Teman seperjuangan “Tim Batang Sawit, Taufik Hidayat. S.Pt., Alwi Al-Afid. S. Pt dan M. Fajar Ma’ruf yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.
11. Untuk teman-teman KKN DR-Plus di Desa Ujung Gurap, Kecamatan Padang Sidimpuan Batunadua, Kota Padang Sidimpuan, Provinsi Sumatera Utara, terima kasih atas kebersamaannya.
12. Rekan seperjuangan Tim *In-Vitro* : Haridsyah S.Pt, Wildan Hanifah S.Pt., Firman Syahputra dan Agung Pranata yang telah kebersamai, membantu, dan siap sedia memberikan pertolongannya selama penelitian.
13. Untuk sahabat pejuang sarjana Dery Mastin S.Pt., Adi Bosar Ritonga, Luad Azhari Harahap, Muhammad Rifki Ritonga, dan Yoan Zaindanu yang telah membantu selama kuliah 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. Amin Ya Rabbal Alamin.

Pekanbaru, Juli 2022

Penulis



## RIWAYAT HIDUP



Rahmat Rinaldi Nasution lahir di Desa Pargarutan, Kecamatan Angkola Timur, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara, pada Tanggal 05 Juni 2000. Lahir dari pasangan Ayah Parmohonan Saleh Nasution dan Ibu Nuraini Harahap, merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara.

Masuk Sekolah Dasar di MIN Panompuan tahun 2006 dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah MTsN 01 Padang Sidimpuan dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke MAN 1 Padang Sidimpuan dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus 2020 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di usaha peternakan Simental Jaya, Payakumbuh, Sumatera Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ujung Gurap, Kecamatan Padang Sidimpuan Batunadua, Kota Padang Sidimpuan. Pada bulan Februari 2021 sampai Maret 2022 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 22 Juli 2022 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “Evaluasi Kandungan Nutrisi Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda,” di bawah bimbingan Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S. Pi., M. Si.

1. Hal 9
  - 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



NS Usk R Rai

Site of UIN Sultan Syarif Kasim Riau





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Evaluasi Kandungan Nutrisi Silase Empulur Batang dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P., sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam proses pembuatan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga dapat balasan dari Allah Subhanahu wa ta'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  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## EVALUASI KANDUNGAN NUTRISI SILASE EMPULUR BATANG SAWIT DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN LAMA PEMERAMAN BERBEDA

Rahmat Rinaldi Nasution (11880112073)  
 Dibawah bimbingan Dewi Febrina dan Irdha Mirdhayati

### INTISARI

Empulur batang sawit adalah limbah biomassa berlignin, selulosa dan hemicelulosa yang memiliki potensi besar dengan kelimpahan yang cukup tinggi. Pemanfaatan kelimpahan biomassa tersebut dapat dilakukan melalui pengolahan dengan cara fermentasi menggunakan aditif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi silase empulur batang sawit dengan penambahan aditif dan lama pemeraman berbeda. Pembuatan silase dilakukan di Universitas Pahlawan Bangkinang. Pemanenan, pengeringan dan penepungan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Suska Riau. Analisis kandungan nutrisi dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang. Rancangan Acak Lengkap dengan 3 faktor A dan 3 faktor B dengan 3 replikasi digunakan dalam pembuatan silase empulur batang sawit. Faktor A adalah bahan aditif, yaitu A1 = 10% feses ayam + 5% urea; A2 = 5% EM<sub>4</sub> + 5% molases + 5% urea; A3 = 10% filtrat abu tandan kosong dan faktor B adalah lama pemeraman, yaitu B1 = 7 hari; B2 = 14 hari; B3 = 21 hari. Peubah yang diukur adalah kandungan bahan kering, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi (P<0,05) antara penambahan aditif dan lama pemeraman berbeda terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN. Hasil analisis ragam faktor A berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar dan faktor B berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan bahan kering dan protein kasar. Disimpulkan penambahan aditif 5% EM<sub>4</sub> + 5% molases + 5% urea dengan lama pemeraman 14 hari memberikan hasil terbaik yaitu meningkatkan nilai protein kasar dengan kandungan protein kasar tertinggi yaitu 15,67% dan menurunkan kandungan serat kasar dengan kandungan serat kasar terendah 25,77%.

Kata Kunci: *empulur batang sawit, lama pemeraman, bahan aditif, silase, kandungan nutrisi.*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau melakukan reproduksi, penyalinan, penjiplakan, atau penyalinan dengan cara lain, baik secara manual atau elektronik, tanpa izin dari Universitas UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**EVALUATION OF NUTRITION CONTENT OF OIL PALM PITH  
SILAGE WITH DIFFERENT ADDITION OF ADDITIVES  
AND FERMENTATION LENGTH**

Rahmat Rinaldi Nasution (11880112073)

*Under the guidance of Dewi Febrina and Irdha Mirdhayati*

**ABSTRACT**

*Oil palm trunk pith is a waste of lignin, cellulose and hemicellulose biomass that has great potential with a high enough abundance. Efforts to utilize the abundance of biomass can be done through processing by means of fermentation using additives. This study aims to determine the nutritional content of palm stem pith silage with the addition of additives and different curing times. Silage was made at the Pahlawan University Bangkinang. Harvesting, drying and flouring are carried out at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, UIN Suska Riau. Analysis of nutrient content was carried out at the Ruminant Nutrition Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Andalas University, Padang. Completely randomized design with 3 factors A and 3 factors B with 3 replications was used in the manufacture of oil palm stem pith silage. Factor A is additive, namely A1 = 10% chicken feces + 5% urea; A2 = 5% EM4 + 5% molasses + 5% urea; A3 = 10% empty bunches ash filtrate and factor B is the curing time, namely B1 = 7 days; B2 = 14 days; B3 = 21 days. The variables measured were dry matter, ash content, crude protein, crude fat, crude fiber and BETN. The results of the analysis of variance showed that there was an interaction ( $P < 0.05$ ) between the addition of additives and different curing time on the content of dry matter, organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber and BETN. The results of the analysis of variance of factor A had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the content of crude protein, crude fat, and crude fiber and factor B had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the content of dry matter and crude protein. It was concluded that the addition of 5% EM4 + 5% molasses + 5% urea with a curing time of 14 days gave the best results, namely increasing the value of crude protein with the highest crude protein content of 15.67% and decreasing crude fiber content with the lowest crude fiber content of 25.77 %.*

**Keywords:** *oil palm pith, fermentation length, feed additives, silage, nutrition content.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ilmiah ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
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 memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

UIN SUSKA RIAU



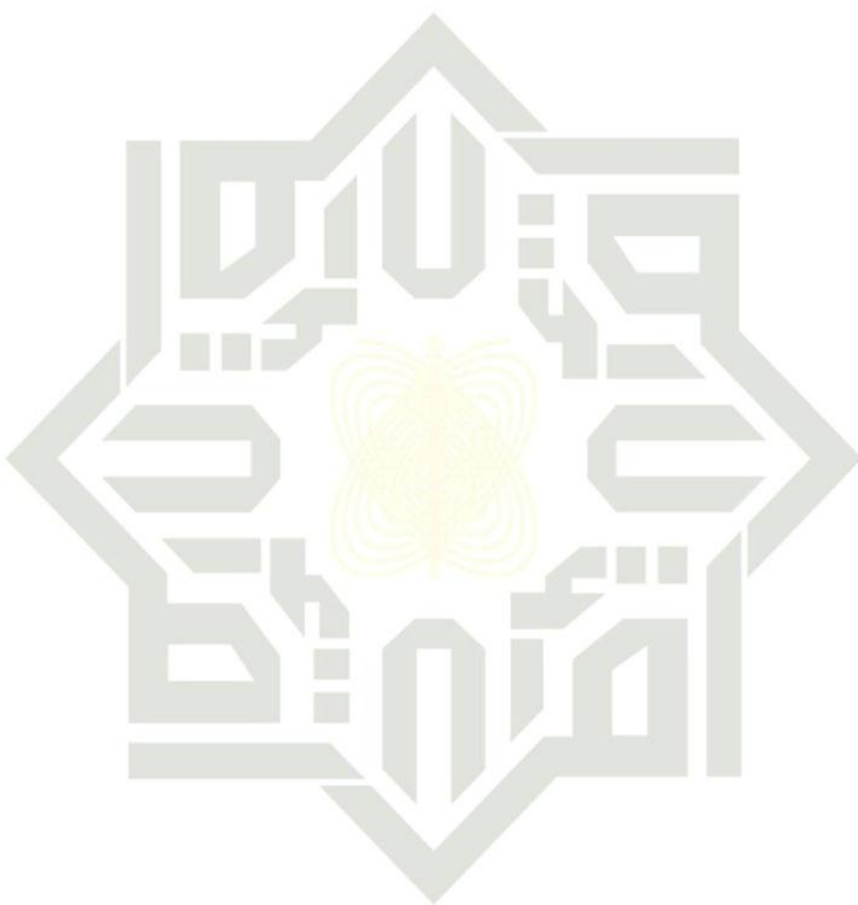
DAFTAR ISI

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

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Empulur Batang Kelapa Sawit .....	4
2.2. Zat Aditif .....	4
2.3. Fermentasi .....	7
2.4. Kandungan Nutrisi .....	8
III. MATERI DAN METODE .....	11
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	11
3.2. Materi Penelitian .....	11
3.3. Metode Penelitian .....	12
3.4. Prosedur Penelitian .....	12
3.5. Prosedur Analisis Proksimat (AOAC, 2005) .....	14
3.6. Analisis Data .....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1. Kandungan Bahan Kering .....	21
4.2. Kandungan Bahan Organik .....	23
4.3. Kandungan Protein Kasar .....	26
4.4. Kandungan Lemak Kasar .....	29
4.5. Kandungan Serat Kasar .....	32
4.6. Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) .....	35
V. PENUTUP .....	37
5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	47

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Empulur Batang Sawit .....	4
Prosedur Penelitian.....	14



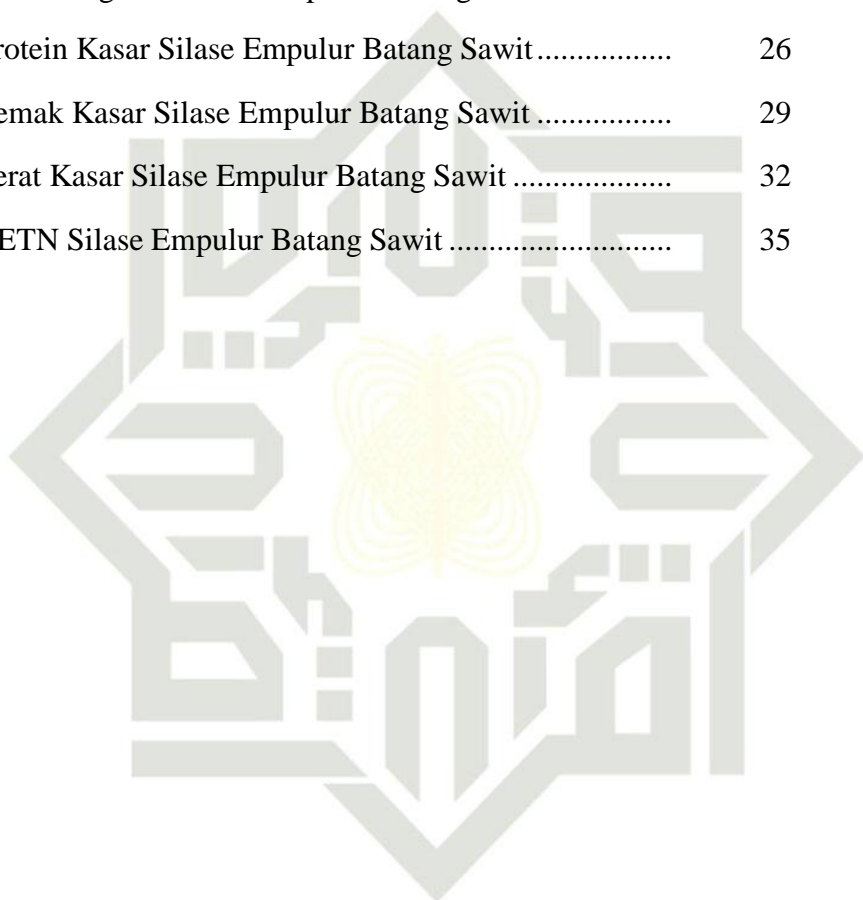
UIN SUSKA RIAU



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang menjiptip 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Kandungan Nutrisi Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	6
Analisis Ragam .....	19
Nilai Rataan Bahan Kering Silase Empulur Batang Sawit .....	21
Nilai Rataan Bahan Organik Silase Empulur Batang Sawit .....	23
Nilai Rataan Protein Kasar Silase Empulur Batang Sawit .....	26
Nilai Rataan Lemak Kasar Silase Empulur Batang Sawit .....	29
Nilai Rataan Serat Kasar Silase Empulur Batang Sawit .....	32
Nilai Rataan BETN Silase Empulur Batang Sawit .....	35



UIN SUSKA RIAU



## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Empulur batang sawit adalah limbah biomassa berlignin, selulosa dan hemiselulosa yang memiliki potensi besar dengan kelimpahan yang cukup tinggi. Empulur batang kelapa sawit berpotensi dimanfaatkan menjadi pakan, tetapi terkendala dengan serat kasar 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%; Acid Detergent Fiber (ADF) 75,75%; Neutral Detergent Fiber (NDF) 96,10%; selulosa 55,33%; hemiselulosa 20,35%; lignin 15,41% dan silika 5,02% (Noersidiq *et al.*, 2018). Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan yang sesuai sehingga bahan pakan memiliki kualitas yang cukup sebagai pakan ternak ruminansia. Salah satu alternatifnya yaitu dengan cara fermentasi.

Fermentasi adalah pengolahan secara biologi menggunakan mikroba baik bakteri maupun jamur (Parisutham *et al.*, 2014). Fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan secara biologis yang melibatkan aktivitas mikroorganisme guna memperbaiki gizi bahan berkualitas rendah. Fermentasi merupakan cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan bantuan mikroba dalam kondisi lingkungan yang terkendali. Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan aktivitas mikroba tertentu agar dapat mengubah sifat bahan sehingga dihasilkan produk fermentasi yang bermanfaat. Fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan, selain itu dapat menyeimbangkan kandungan mikroorganisme dalam rumen sehingga dapat meningkatkan pencernaan dan palatabilitas pakan (Suryani *et al.*, 2015).

Penambahan bahan aditif bertujuan untuk mempercepat penurunan pH sehingga mencegah terjadinya proses fermentasi yang tidak dikehendaki, mempercepat pembentukan asam laktat serta sebagai suplemen zat gizi dalam hijauan sehingga kualitas silase yang dihasilkan dalam penambahan zat aditif menjadi lebih baik dibandingkan tanpa zat aditif (Hapsari *et al.*, 2014). Hardiyanto (2021) melaporkan penambahan feses ayam 10% pada proses fermentasi pelepah kelapa sawit menghasilkan rataan kandungan protein kasar



47,9%; lemak kasar 2,36% dan kandungan serat kasar 35,6%. Febrina *et al.* (2020) melaporkan penambahan urea 5% pada proses fermentasi pelepah kelapa sawit menghasilkan kandungan lignin 21,6% dan penambahan feses ayam 10% menghasilkan kandungan lignin terendah (19,9%). Ahmad (2016) melaporkan fermentasi kulit kakao dan ampas tahu dengan EM<sub>4</sub> dengan dosis inokulum 10 ml dan lama fermentasi 14 hari menghasilkan penurunan bahan kering sebesar 44,4%, peningkatan protein kasar sebesar 49,1% dan meningkatkan retensi nitrogen dari 59,7% menjadi 78,7%. Larangahen dkk. (2017) melaporkan penambahan molasses sampai 6% meningkatkan kualitas nutrisi silase kulit pisang sepatu yaitu menghasilkan protein kasar tertinggi 6,77%. Darmawan dkk. (2014) menyatakan penggunaan filtrat abu tandan kosong kelapa sawit pada konsentrasi 15% dapat menurunkan kadar lignin dan serat kasar sabut sawit serta peningkatan pencernaan bahan kering dan organik secara signifikan.

Setiyawan dan Thiasari (2017) menyatakan semakin lama proses fermentasi akan berdampak pada penurunan kandungan nutrisi pakan akibat perombakan nutrisi pakan, terutama protein yang dilakukan oleh bakteri proteolitik. Lama fermentasi 21 hari silase hijauan sorgum dengan perlakuan kombinasi aras tetes dapat meningkatkan protein kasar dan menurunkan serat kasar (Sumarsih dan Waluyo, 2012). Jaelani dkk. (2015) melaporkan lama penyimpanan silase daun kelapa sawit mempengaruhi kandungan serat kasar, namun tidak berpengaruh terhadap kadar protein kasar. Menurut Fatmasari dkk. (2012) lama proses fermentasi silase adalah 21 hari, karena pada hari ke-21 tercapainya fase stabil dimana produksi asam laktat sudah.

Oleh karena itu, perlu diketahui bahan aditif dan lama fermentasi yang optimum untuk menghasilkan kualitas silase empulur batang kelapa sawit yang terbaik. Berdasarkan hasil tersebut maka telah dilakukan penelitian dengan judul **“Kandungan Nutrisi Silase Empulur Batang Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda”**





## Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bahan aditif dan lama pemeraman berbeda terhadap kandungan nutrisi silase empulur batang sawit meliputi, kadar air, abu, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan Bahan Kotorat Tanpa Nitrogen (BETN).

## Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan informasi kepada masyarakat khususnya kepada peternak mengenai manfaat penambahan aditif dan lama pemeraman berbeda terhadap kandungan nutrisi silase empulur batang sawit.

## 4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Penambahan urea 5% + molasses 5% + EM<sub>4</sub> 5% pada silase empulur batang sawit menghasilkan kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar dan BETN tertinggi dan kandungan serat kasar dan lemak kasar terendah.
2. Lama fermentasi 14 hari pada silase empulur batang sawit menghasilkan kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar dan BETN tertinggi dan kandungan serat kasar dan lemak kasar terendah.
3. Interaksi antara penambahan urea 5% + molasses 5% + EM<sub>4</sub> 5% pada silase empulur batang sawit dengan lama fermentasi 14 hari menghasilkan kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar dan BETN tertinggi dan kandungan serat kasar dan lemak kasar terendah.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Empulur Batang Kelapa Sawit

Empulur batang kelapa sawit adalah limbah biomassa berlignin, selulosa, hemiselulosa yang memiliki potensi besar dengan kelimpahan yang cukup tinggi, empulur batang sawit merupakan bagian tengah (inti) dari batang sawit (Parti, 2017). Empulur batang sawit merupakan hasil limbah industri yang jarang dimanfaatkan oleh industri perkebunan kelapa sawit dan masyarakat umum khususnya pada peternak (Saparingga, 2019).

Limbah batang kelapa sawit yang bisa 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 sebagai pakan (Siregar, 2017). Kekurangan utama batang kelapa sawit sebagai pakan adalah kandungan proteinnya rendah (3,64%), lignin tinggi (15,4%) dan pencernaan rendah, namun lignin yang dimiliki BKS tidak setinggi lignin pelepah kelapa sawit yaitu 26% (Zain *et al.*, 2011). Tampilan empulur batang sawit ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Empulur batang kelapa sawit

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022

### 2.2. Zat Aditif

#### 2.2.1. Effective Microorganisms-4 (EM<sub>4</sub>)

EM<sub>4</sub> merupakan campuran dari berbagai mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber inokulum dalam upaya peningkatan kualitas pakan (Ahmad, 2016). EM<sub>4</sub> memiliki kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang bermanfaat seperti: *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, ragi



dan jamur fermentasi (Telew, 2016). Penambahan EM<sub>4</sub> sebanyak 10% pada substrat mampu menurunkan kadar serat kasar bahan (Sandi dan Saputra, 2012).

EM<sub>4</sub> merupakan salah satu probiotik yang dapat digunakan untuk membantu mempercepat proses fermentasi (Wulandari, 2018). EM<sub>4</sub> memiliki keunggulan mampu mempercepat proses pengomposan bila berlangsung dengan baik (Murni dkk., 2012). Sandi dkk. (2012) menyatakan penambahan EM<sub>4</sub> peternakan pada silase pucuk tebu sebanyak 6% adalah yang terbaik, yaitu terjadinya penurunan serat kasar 17,4%, kehilangan bahan kering 2,99% dan kehilangan bahan organik 7,5%.

**2.2.2. Molases**

Menurut Landapuri dkk. (2017) molases merupakan hasil sampingan dari pembuatan gula pasir dari tebu yang memiliki sifat menyedapkan terhadap pakan. Molasses disebut juga dengan tetes tebu (Yanuartono, 2017). Santi *et al.* (2011) menyatakan bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk memfermentasi gula menjadi asam laktat. Molases merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula dengan bentuk cair, molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya, oleh karena itu molasses banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik (Larangahen dkk., 2017).

Molases berfungsi sebagai bahan tambahan sumber karbohidrat mudah larut agar proses ensilase berlangsung dengan sempurna serta mempercepat pembentukan asam laktat yang berguna dalam proses fermentasi (Suhada *et al.*, 2013). Menurut Munier (2011) silase kulit jagung dan daun lamtoro dengan penambahan molases pada taraf 4% dapat menurunkan pH dan meningkatkan kandungan protein kasar.

**2.2.3. Urea**

Urea merupakan sumber Non Protein Nitrogen (NPN), paling sering digunakan sebagai pengganti pakan protein sejati, karena dapat menekan biaya pakan (Goncalves *et al.*, 2015). Suryani (2017) menyatakan urea merupakan sumber nitrogen bagi perkembangan mikroba sehingga mikroba bekerja dengan optimal selama fermentasi, penambahan urea mampu meningkatkan kandungan protein secara optimal.



Menurut Ramah dkk. (2015) urea memiliki kandungan nitrogen cukup besar, kadar nitrogen yang terdapat di dalam urea yaitu 46%. Nitrogen dalam urea berfungsi sebagai penyedia asam nukleat dan asam amino tunggal serta vitamin yang dibutuhkan *Saccharomyces cerevisiae* untuk hidup, selain itu sumber nitrogen digunakan oleh mikroba untuk mempercepat pertumbuhan sel dalam fermentasi (Muslihah, 2012). Kombinasi pengolahan secara biologi dan kimia (penambahan 10% feses ayam dan 5% urea) menghasilkan kandungan serat kasar, NDF, ADF dan hemiselulosa terendah masing-masing adalah 15,3%; 47,9%; 48,5% dan 19,4% (Febrina dkk., 2020).

#### 2.4. Filtrat Abu Tandan Kosong

Tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan pabrik kelapa sawit yang dapat dihasilkan sebanyak 25% dari pengolahan tandan buah segar (Nosya, 2016). 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).

Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah lignoselulosa yang belum dimanfaatkan secara optimal, komponen terbesar dalam limbah padat tersebut adalah selulosa, komponen lain meskipun lebih kecil yang terdapat dalam limbah TKKS adalah abu, hemiselulosa, dan lignin (Anjana, 2016). Menurut penelitian Nirmayani (2019), penambahan 5% sumber filtrat pada limbah ubi kayu dapat menurunkan kandungan NDF dari 59,61% menjadi 55,48%; ADF dari 55,20% menjadi 52,98% dan ADL dari 28,50% menjadi 25,80%. Kandungan nutrisi tandan kosong kelapa sawit disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan nutrisi tandan kosong kelapa sawit

Nutrisi	Kandungan (%)
Kadar Abu	1,23
Selulosa	46
Lignin	16,5
Hemiselulosa	22,8

Sumber: Azizah (2013).



## 2.5. Feses Ayam

Suryani *et al.* (2012) menyatakan feses ayam mengandung bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostoc mensesenteroides*, *Lactobacillus achidophilus*, *Lactobacillus reuteri* dan sebagian kecil *Candida albicans*. Kandungan N dalam feses ayam sebesar 2,94% (Suharyadi, 2002). Feses ayam mengandung protein 12,27%; lemak 0,35% dan karbohidrat 99,84% (Fajri dkk, 2014).

Astuti dan Yelni (2015) menyatakan meningkatnya pencernaan 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. Penambahan 10% feses ayam pada fermentasi pelepah kelapa sawit memberikan hasil terbaik karena menghasilkan pH rendah (5,18), aroma asam (skor 2), warna hijau kekuningan (skor 3,03) dengan tekstur lebih lunak (skor 2) (Febrina *et al.*, 2020).

## 3. Fermentasi

Fermentasi merupakan salah satu pengolahan pakan secara biologis bertujuan untuk memperbaiki kualitas bahan pakan dengan memanfaatkan mikroorganisme (Sukaryana dkk., 2013). Fermentasi merupakan salah satu proses bioteknologi dengan memanfaatkan mikroba seperti khamir dan kapang untuk mengawetkan pakan tanpa mengurangi zat nutrisi yang terkandung dalam pakan dan dapat mempertahankan daya tahan pakan serta meningkatkan kualitasnya (Bachruddin, 2014).

Menurut Hidayati (2011), salah satu cara untuk meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan adalah dengan fermentasi, karena ketika proses fermentasi berlangsung senyawa kompleks akan diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan berbagai enzim dan mikroorganisme. Beberapa faktor yang memengaruhi fermentasi antara lain mikroorganisme, substrat (medium), pH (keasaman), suhu, oksigen, dan aktivitas air (Afrianti, 2013).



## 2.4. Kandungan Nutrisi

### 2.4.1. Bahan Kering

Menurut Simanjuntak (2014) bahan kering merupakan salah satu hasil dari sebagian fraksi yang berasal dari bahan pakan setelah dikurangi kadar air, bahan kering digunakan untuk perhitungan konsumsi bahan pakan pada ternak. Banyaknya konsumsi bahan kering akan mempengaruhi besarnya nutrisi yang dikonsumsi sehingga jika konsumsi bahan organik meningkat maka akan meningkatkan konsumsi nutrisi (Ima, 2011).

Menurut Hanum dan Usman (2011), bahan kering perlu diamati karena pada bahan kering terdapat zat-zat makanan yang diperlukan tubuh baik untuk pertumbuhan maupun untuk reproduksi. Menurut Noersidiq *et al.* (2018), ampulur batang kelapa sawit yang masih segar memiliki kandungan bahan kering sebesar 49,54%, dan setelah difermentasi dengan menggunakan starbio ditambahkan urea, dengan perbandingan 2:1 didapatkan nilai bahan kering sebesar 37,01%.

### 2.4.2. Abu

Abu adalah bahan anorganik hasil sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan yang dibakar atau dipanaskan pada suhu 500-600°C (Agustono dkk., 2011). Menurut Safitri (2014), mineral yang terkandung dalam suatu bahan dan merupakan pencemaran atau kotoran disebut kadar abu, pada analisis proksimat kadar abu tidak memberi nilai makanan yang penting karena abu mengalami pembakaran sehingga tidak menghasilkan energi.

Pentingnya pengujian kadar abu dalam suatu bahan pangan bertujuan untuk mengetahui baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan pangan (Manfaati dkk., 2014). Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Astuti, 2012).



### 4.3. Protein Kasar

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien yang berperan penting dalam pembentukan biomolekul dari pada sumber energi senyawa organik kompleks dengan berat molekul yang tinggi seperti halnya karbohidrat dan lipid, protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen (Safitri, 2004). Protein kasar mengandung zat-zat makanan yang membangun dan memelihara protein jaringan dan organ tubuh, juga menyediakan energi bagi tubuh dan asam-asam amino (Hanum dan Yunasri, 2011). 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 Noersidiq *et al.* (2018), nilai protein kasar empulur batang kelapa sawit yang masih segar adalah 3,64%, dan nilai protein empulur batang kelapa sawit yang telah diamoniasi dengan penambahan urea 10% memberikan hasil terbaik dengan nilai protein kasar sebesar 12,8%. Selanjutnya dijelaskan empulur batang kelapa sawit yang difermentasi dengan menggunakan starbio ditambahkan urea, dengan perbandingan 2:1 didapatkan nilai protein sebesar 6,36%.

### 4.4. Lemak Kasar

Lemak berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi dan kalori, memberikan energi, bahan pelarut vitamin, memberikan rasa gurih pada pakan, menghemat penggunaan protein dalam sintesis protein, sebagai pelumas saluran pencernaan, memelihara suhu tubuh (Sunita, 2009). Lemak memberikan 2,25 kali energi lebih banyak dibandingkan karbohidrat jika dimetabolisme karena lemak mengandung unsur H lebih banyak daripada unsur O (Agustono dkk., 2011).

Kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat memengaruhi kondisi ternak, kandungan lemak kasar pada suatu bahan pakan digunakan untuk menduga nilai energi yang terkandung dalam bahan baku pakan tersebut (Aulia, 2017). Empulur batang kelapa sawit segar memiliki kandungan lemak kasar sebesar 0,33% (Indah, 2017). Fermentasi empulur batang kelapa sawit menggunakan starbio dan urea dengan perbandingan 2:1 memiliki kandungan lemak kasar sebesar 0,35%. (Siregar, 2017).



#### 4.5. Serat Kasar

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 perlu diketahui karena pada serat kasar terkandung selulosa dan hemiselulosa yang dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh ternak (Hanum dan Yusnari, 2011). Serat kasar adalah semua zat-zat organik yang tidak dapat larut dalam  $H_2SO_4$  0,3 dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit (Marlina, 2011). Serat kasar bagi ruminansia merupakan sumber energi yang efisien dan berperan penting dalam metabolisme tubuh sehingga perlu diketahui pencernannya dalam tubuh ternak dimana serat kasar memiliki hubungan yang negatif dengan pencernaan, semakin rendah serat kasar maka semakin tinggi pencernaan ransum (Suprpto dkk., 2013).

Empulur batang kelapa sawit yang masih segar memiliki kandungan serat kasar sebesar 44,4% (Noersidiq *et al.*, 2018). Selanjutnya dijelaskan empulur batang kelapa sawit yang difermentasi menggunakan starbio ditambahkan urea, dengan perbandingan 2:1 didapatkan nilai serat kasar sebesar 37,7%.

#### 4.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

BETN merupakan bagian dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula dan pati (Amrullah dkk., 2015). Budiman (2014) menyatakan BETN merupakan karbohidrat yang mudah dicerna yang terdapat dalam suatu bahan pakan, semakin tinggi BETN suatu bahan pakan semakin baik bahan tersebut dijadikan pakan. Untuk mengetahui jumlah BETN suatu bahan pakan dapat melakukan pengurangan dari jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dengan 100% (Fitriani, 2018).

Menurut Indah (2017), kandungan BETN empulur batang kelapa sawit yang masih segar adalah sebesar 58,02%. Menurut Siregar (2017), fermentasi empulur batang kelapa sawit menggunakan starbio<sup>TM</sup> dan urea dengan perbandingan 2:1 memiliki kandungan BETN sebesar 62,53%.





### III. MATERI DAN METODE

#### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2022. Pembuatan silase dilakukan di Universitas Pahlawan Bangkinang. Pemanenan, penegetingan dan penepungan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Analisis kandungan nutrisi telah dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.

#### 2. Materi Penelitian

##### 2.1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah empulur batang kelapa sawit replanting yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit yang ada di Desa Bukit Gajah, Kecamatan Ukui, Kabupaten Pelalawan. Bahan aditif yang digunakan adalah feses ayam, urea, EM<sub>4</sub>, molases dan filtrat abu tandan kosong.

Bahan yang digunakan dalam analisis proksimat yaitu aquadest, Asam Klorida (HCl), Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), Kalium Sulfat (K<sub>3</sub>SO<sub>4</sub>), Magnesium Sulfat (MgSO<sub>4</sub>), Natrium Hidroksida (NAOH), Asam Benzoat (H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub>), eter, benzena, metilened, brom kresol green dan acetone.

##### 2.2.3. Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan fermentasi adalah *leaf chopper*, *concrete mixer*, baskom, plastik untuk menyebarkan sampel sebelum diberi perlakuan, timbangan digital, botol plastik, pisau, gelas ukur, gunting, lakban kuning, gelas ukur, spidol, desinfektan, tisu dan kertas label. Alat yang digunakan pada analisis proksimat adalah seperangkat alat untuk analisis proksimat yaitu pemanas, gelas piala 300 ml, labu ukur, timbangan analitik, *soxtec*, kertas saring, tanur listrik, *crucible* tang, gelas piala, buret, destilator, *digestion tubes straight*, *crucible aluminium cup* lengkap dengan *erlenmeyer*.



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

### 3.B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie pola faktorial 3 faktor A dan 3 faktor B dengan 3 ulangan yang terdiri

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 = 7 hari

B2 = 14 hari

B3 = 21 hari

### 4. Prosedur Penelitian

#### 4.1. Persiapan Materi Penelitian

1. Empulur Batang Sawit

Batang kelapa sawit dipotong menggunakan mesin *leaf chopper* selanjutnya dikeringkan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering udara.

2. EM<sub>4</sub>

EM<sub>4</sub> yang digunakan ialah EM<sub>4</sub> yang dibeli di toko pertanian di Pekanbaru.

3. Molases

Molases yang digunakan adalah molases yang dibeli ditoko pertanian di Pekanbaru.

4. Feses Ayam

Feses ayam yang digunakan adalah feses ayam petelur. Feses yang sudah ditimbang kemudian dikeringkan dengan panas matahari sampai kering. Penambahan feses ayam 10% BK (Febrina *et al.*, 2020).

5. Urea

Urea yang digunakan ialah urea yang didapat di toko pertanian yang berada di Pekanbaru. Penambahan urea 5% BK (Febrina *et al.*, 2020).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumbernya  
 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.

6. Filtrat Abu Tandan Kosong  
 Tandan kosong kelapa sawit terlebih dahulu dibakar hingga menjadi abu. Kemudian abu tandan kosong direndam dengan air selama 24 jam dengan perbandingan 200 g abu dan 1 liter air. Selanjutnya didiamkan selama 24 jam, lalu disaring. Penambahan FATK adalah 10% (Febrina *et al.*, 2021).

**4.2. Pembuatan Silase**

Pempulur batang sawit yang telah dihaluskan dengan *chopper*, diangin-anginkan terlebih dahulu, setelah itu dievaluasi bahan keringnya. Pencampuran dilakukan dengan menimbang bahan sesuai perlakuan, kemudian bahan diaduk menggunakan *concrete mixer* hingga semua bahan tercampur rata dan homogen. Setelah bahan tercampur merata, selanjutnya bahan dimasukkan ke dalam silo kemudian ditutup rapat sehingga kondisi *anaerob*, kemudian silo disimpan pada tempat yang tidak terpapar oleh sinar matahari selama 7, 14 hari dan 21 hari.

**4.3. Pengeringan**

Setelah proses fermentasi selesai selama 7, 14 dan 21 hari silo dibuka kemudian dikeringkan dalam oven selama 8 jam dengan suhu 105<sup>0</sup>C, kemudian ditimbang. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat di laboratorium.

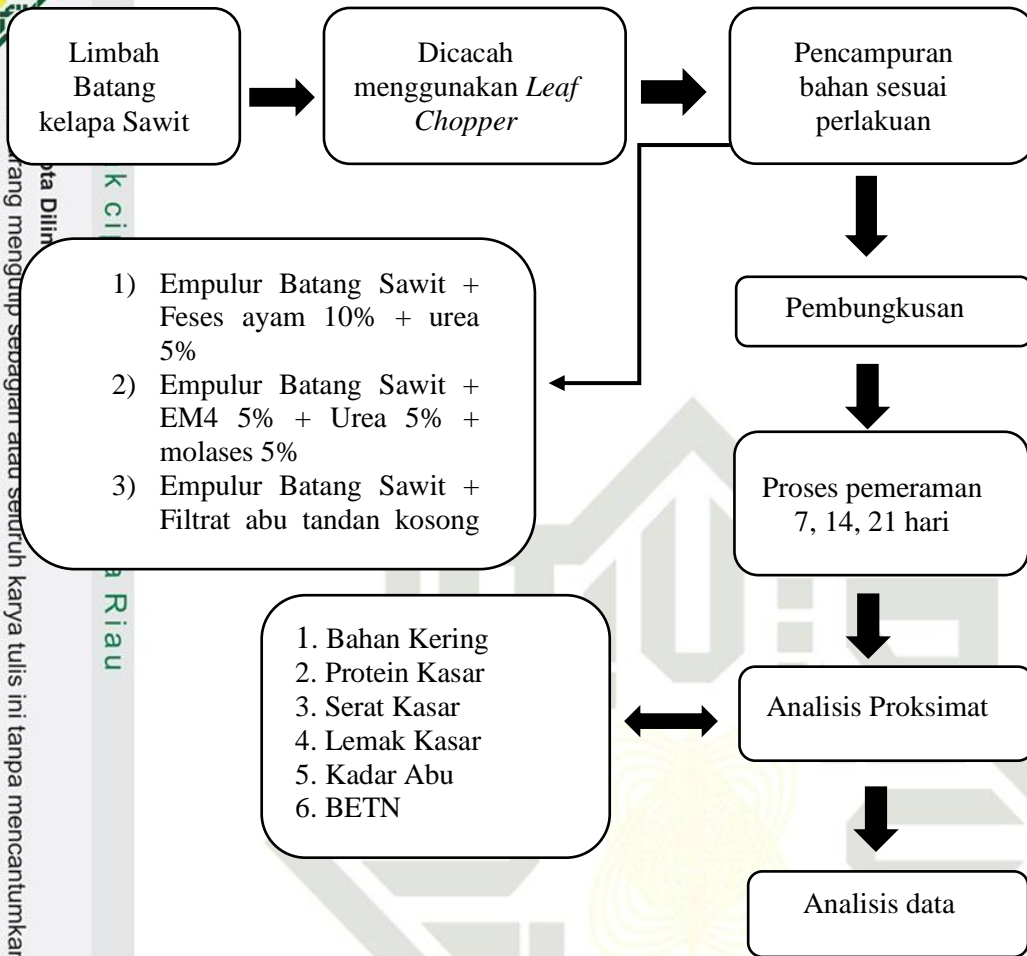
**4.4. Analisis Proksimat di Laboratorium**

Sampel yang sudah kering dilakukan analisis kandungan nutrisi di Laboratorium Nutrisi Ruminansia, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Prosedur penelitian disajikan dalam bentuk bagan yang dapat dilihat pada Gambar

3.1.



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



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

### 3.5. Prosedur Analisis Proksimat (AOAC, 2005)

#### 3.5.1. Penentuan Bahan Kering

Cara kerja :

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



Hak Cipta 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.

6. Sampel dan cawan porselin didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang dengan timbangan analitik beratnya (C)

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

A Berat cawan kosong (g)

B Berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

C Berat cawan + sampel setelah dioven (g)

### 5.2. Penetapan Kandungan Protein Kasar

Tara kerja:

#### A. Destruksi

1. Labu kjeldahl yang bersih dan kering disiapkan
2. Sampel ditimbang sebanyak 1 g, catat berat sampel (G) dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl
3. Selenium ditambahkan lebih kurang 1 g atau 1 sendok spatula
4. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ditambahkan sebanyak 25 ml
5. Kjeldahl digoyang-goyang agar tercampur sempurna
6. Dibakar di atas kompor lebih kurang 300°C sampai berwarna bening
7. Diangkat dan didinginkan
8. Diencerkan dengan aquades hingga 250 ml.

#### B. Destilasi

1. Aquades dimasukkan sebanyak 150 ml ke dalam labu destilasi ukuran 500 ml
2. Labu dihubungkan dengan pendingin
3. Sampel dimasukkan sebanyak 25 ml ke dalam labu destilasi
4. Dimasukkan 20 ml NaOH 35% ke dalam labu destilasi
5. Dimasukkan 10 ml asam borat ke dalam erlenmeyer 100 ml
6. Lampu spiritus dipadamkan
7. Labu destilasi dilepaskan dari pendingin



8. Aquades disemprotkan ke pendingin lurus dan ke ujung selang pada erlenmeyer penampung

9. Erlenmeyer penampung yang telah berisi sampel diambil sebanyak 100 ml

10. Dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai berubah warna sedikit merah atau pink muda

11. Volume yang terpakai dibaca dan dicatat (H), kemudian dibandingkan blanko (I)

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

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

g

Keterangan:

H = Volume HCl yang terpakai saat titrasi

I = Jumlah HCl peniteran blanko

g = Berat sampel (g)

### 5.3. Kadar Serat Kasar

Karya kerja:

1. Sampel ditimbang 1 g dengan alumunium foil dan dicatat beratnya (J)
2. Dimasukkan ke dalam gelas piala 500 ml
3. Ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N sebanyak 100 ml
4. Gelas piala yang berisi sampel digoyang-goyang agar tercampur
5. Dipanaskan dan didihkan selama 30 menit
6. Didinginkan dan sampel disaring dengan kertas saring *whatman* 41 dan menggunakan vakum
7. Dipilas dengan aquades panas lebih kurang 300 ml
8. Sampel dipindahkan ke gelas piala dan residu pada kertas saring dibersihkan menggunakan NaOH 0,3 N lebih kurang 100 ml
9. Dipanaskan dan didihkan selama 30 menit
10. Kertas saring *whatman* 41 dipanaskan didalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C
11. Didinginkan di dalam desikator
12. Ditimbang dan diberi kode pada kertas saring (L)
13. Sampel disaring dengan kertas *whatman* 41 yang sudah diketahui beratnya



4. Dibilas dengan aquades panas lebih kurang 300 ml
15. Ditambahkan *acetone* 25 ml
16. Kertas saring dan residu dilipat dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya
17. Dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam
18. Didinginkan di dalam desikator selama lebih kurang 15 menit dan ditimbang (M)
19. Dimasukkan ke dalam tanur selama 4 jam pada suhu 600°C
20. Tanur dimatikan dan sampel dibiarkan didalamnya lebih kurang 4 jam
21. Didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (N)

Kandungan serat kasar (SK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

M = Berat cawan + kertas (g)

N = Berat cawan + abu (g)

L = Berat kertas saring + hasil saringan (g)

J = Berat sampel (g)

#### 5.4. Penentuan Kandungan Lemak Kasar

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 - 2 g (X)
2. Dibungkus dengan kertas saring bebas lemak
3. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam
4. Ditimbang selagi panas (Y)
5. Tabung ekstraktor diisi *soxhlet* dengan pelarut hexana
6. Sampel dimasukkan ke dalam tabung *soxhlet*
7. Pendingin gondok dialirkan dan dipanaskan ekstraktor *soxhlet* selama 10 jam
8. Sampel dikeluarkan dari *soxhlet*
9. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam
10. Ditimbang selagi panas (Z)



Perhitungan:

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

Keterangan :

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

### 5. Penentuan Kandungan Kadar Abu

Tahap Kerja :

1. Cawan porselin yang bersih disiapkan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105° C selama 1 jam
2. Didinginkan di dalam desikator lebih kurang 15 menit
3. Ditimbang dan catat (D)
4. Sampel dimasukkan sebanyak 3-4 g ke dalam cawan porselin dan dicatat beratnya (E)
5. Sampel dan cawan porselin dipijarkan di atas pembakar lampu spritus hingga tidak berasap
6. Diakar didalam tanur dengan suhu 600° C atau pada angka 3 selama 4-5 jam
7. Dibiarkan 4-5 jam agar suhu turun hingga menjadi 100° C
8. Dipindahkan ke dalam oven dengan suhu 105° C selama 1 jam
9. Didinginkan dalam desikator lebih kurang 15 menit
10. Cawan porselin ditimbang (F).

Perhitungan :

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

Keterangan :

- F : Berat cawan porselin + abu
- D : Berat cawan porselin
- E : Berat sampel

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





### 3.5.6. Penentuan Kandungan BETN

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

Perhitungan BETN dengan rumus sebagai berikut:

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

### 3.6. Analisis Data

Data hasil penelitian telah direkapitulasi dan diolah dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial sesuai dengan teori Steel dan Torrie (1995) dengan analisis ragam. Model linier analisis ragam sebagai berikut:

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

Keterangan:

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

$\mu$  : Rataan umum

$\alpha_i$  : Pengaruh utama faktor A taraf ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh utama faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi dari faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

$\Sigma_{ijk}$  : Pengaruh galat dari faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

i : Faktor 1, 2 dan 3

j : Faktor 1, 2 dan 3

k : Ulangan 1, 2 dan 3

Tabel 3.1. Analisis ragam

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

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumbernya. 2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. 3. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Peterangan:

Faktor Koreksi (FK)	$= \frac{Y^2}{rab}$
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$= \sum Y_{ijk}^2 - FK$
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK$
Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)	$= \frac{\sum (J_i)^2}{r \cdot b} - FK$
Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)	$= \frac{\sum (J_j)^2}{r \cdot a} - FK$
Jumlah Kuadrat Faktor AB (JKAB)	$= JKP - JKA - JKB$
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$= JKT - JKP$
Kuadrat Total Faktor A (KTA)	$= \frac{JKA}{dbA}$
Kuadrat Total Faktor B (KTB)	$= \frac{JKB}{dbB}$
Kuadrat Total Faktor AB (KTAB)	$= \frac{JKAB}{dbAB}$
Kuadrat Total Galat (KTG)	$= \frac{JKG}{dbG}$

Ujinya lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 1% dan 5% dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

1. Dilarang menyalin atau menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis 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.

## V. PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

Penambahan bahan aditif urea 5% + molases 5% + EM<sub>4</sub> 5% pada silase empulur batang sawit menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi serta kandungan serat kasar terendah.

Lama pemeraman 14 hari pada silase empulur batang sawit menghasilkan kandungan bahan kering, bahan organik dan protein kasar tertinggi.

Kombinasi perlakuan antara penambahan urea 5% + molases 5% + EM<sub>4</sub> 5% (A2B2) pada silase empulur batang sawit dengan lama fermentasi 14 hari menghasilkan kandungan bahan organik dan protein kasar tertinggi masing-masing 93,60% dan 15,67%.

### 2. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pencernaan silase empulur batang sawit dengan penambahan aditif dan lama pemeraman yang berbeda secara *In-Vivo*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, H. 2013. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta, Bandung.
- Harsono, H. Setyono., M. Lamid., T. Nurhayati., A. Al Arief dan W. P. Lakapinasari. 2011. *Petunjuk Praktikum Nutrisi Ikan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Hamad, Y. P. 2016. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi Ampas Tahu dan Kulit Kakao dengan EM<sub>4</sub> terhadap Perubahan Bahan Kering, Protein Kasar dan Retensi Nitrogen. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Amrullah, F. A., Liman dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4): 221-227.
- Manas, M. R. dan Syahrir. 2017. Pengaruh Penggunaan Jenis Aditif sebagai Sumber Karbohidrat terhadap Komposisi Kimia Silase Rumput Mulato. *Jurnal Agrisains* 18 (1): 13 – 22.
- Anjana, F. 2016. Studi Pembuatan Nanokristal Selulosa dari Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit melalui Proses Sonikasi-Hidrothermal. *Tesis*. Program Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of AOAC International 18 th ed. AOAC International Gatherburg;MD., USA. ISBN.13:978-0935584752.
- Astuti, H. dan G. Yelni. 2015. Evaluasi Kecernaan Pelepah Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Berbagai Sumber Mikroorganismen sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*.10(2):101-106.
- Astuti. 2012. Kadar Abu. <http://astutipage.wordpress.com/taf/kadar-abu/>. Diakses pada 3 Juli 2022. Pekanbaru.
- Alvianto, A., Muhtarudin dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran terhadap Kualitas Fisik dan Tingkat Palatabilitas Silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4):196–200.
- Aulia, H. 2017. Pengaruh Umur Pemetongan terhadap Kadar Air, Abu, dan Lemak Kasar Indigofera Zollingeriana. *Skripsi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.



- Wajizah, S. N. 2013. Skringing Bakteri Selulotik Asal Vermicomposting Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember
- Chrudin, Z. 2014. *Teknologi Fermentasi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harje, S and A. Aggarwal. 2012. Isolation, Partial Purification, Characterization and Inhibition of Urease (EC 3.5. 1.5) Enzyme from the Cajanus cajan Seeds. *Asian Journal of Bio Science*. 7. 203-209.
- Gun, G. F., P. K. Tahuk dan T. Seran. 2020. Pengaruh Penggunaan Jenis Hijauan Berbeda pada Pembuatan Silase Komplit terhadap Kandungan Nutrisi yang Dhasilkan. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 2(1):43-55
- Budiman, R. M. 2014. Analisis Kandungan Bahan Ekstrat Tanpa Nitrogen (BETN) dan Lemak Kasar pada Rumput Taiwan (*Pennisetum purpureum*) dan Kulit Buah Pisang Kepok yang Difermentasi dengan *Trichoderma sp*. *Skripsi*. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, UMPAR. Parepare.
- Colombatto, D., F. L. Moulda, N. K. Bhat and E. Owena. 2007. Influence of Exogemous Fibrolytic Enzyme Level and Incubation pH on the *In vitro* Ruminal Fermentation of Alfalfa Stems. *Animal feed science Technology*. 137(1-2):150-162.
- Darmawan, A.L. A. Irawan, T. Dhalika, A.R. Tarmidi, Mansyur, A. Budiman, Kurnia A. Kamil and I. Hernaman. 2014. The study on *In vitro* digestibility of soaked palm oil fiber by filtrated palm oil fruit bunch ash. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 17(1):1-3.
- Dharmawati, S., S. Djaya, dan A. Setiawan. 2012. Kualitas Protein dan Serat Kasar Silase Keong Rawa “Kalambuai” yang Menggunakan Sumber Aditif Dedak dan Onggok dengan Pemanfaatan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Ziraa'ah*. 33(1): 67-72.
- 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*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(4):101-108.
- Fathul, F. dan S. Wajizah. 2010. Penambahan Mikromineral Mn dan Cu dalam Ransum terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba secara *In Vitro*. *JIV*.15(1):9-15



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- atmasari, 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.
- Debrina, D., R. Febriyanti., S.I Zam., Zumarni., J. Juliantoni and A. Fatah., 2020. Nutritional Content and Characteristic of Antimicrobial Compounds of Antimicrobial Compounds from Fermented Oil Palm Fronds (*Elaeis guineensis* Jacq). *J. Trop. Life Sci.* 10(1): 27-33.
- Debrina, D., R. Febriyanti dan J. Juliantoni. 2021. Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Pelepah Kelapa Sawit fermentasi dan Potensinya sebagai Antimikroba Alami. *Laporan Hasil Penelitian*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Fitriani, J. W. 2018. Evaluasi Kandungan Lemak Kasar dan BETN Silase Daun Lantoro pada Level yang Berbeda sebagai Bahan Pakan Utama Pakan Komplit. *Jurnal Bionature*. 19(2):112-118.
- Concalves, A. P., C. F, Moyses do Nascimento., F. A. Ferreira, G. Rodrigo da Costa., M. Marcelo de Queroz., C. T, Marino., de Abreu Demarchi and P. H. M. Rodrigues. 2015. Slow-release Urea in Supplement Fed to Beef Steers. *Braz. Arch Bioll. Technol.* 58 (1): 22-30.
- Hadiing, A. R. 2014. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar dan BETN Silase Pakan Lengkap Berbahan Dasar Rumput Gajah dan Biomassa Murbei. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Malim A. 2018. Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Kandungan Nutrisi Silase Jerami Jagung yang Ditambah Daun Lantoro (*Leucena leucocephala*), Tetes (Molases) dan *Lactobacillus*. *Publikasi Ilmiah*. Program Studi Peternakan Universitas Mataram. Mataram
- Hanum, Z. dan Y. Usman. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi dengan Penambahan Isi Rumen. *Agripet*. 11(1): 39-44.
- Hapsari, Y. T. Suryapratama, W. Hidayat, N. dan E. Susanti, 2014. Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Kandungan Lemak Kasar dan Serat Kasar Silase *Complete Feed* Limbah Rami. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 2(1): 102-109.
- 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 Sulthan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.



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

Hasni. 2009. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase dari Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*, *Schumacher* dan *Thonn*) yang Diberi Pupuk Organik pada Berbagai Umur Pemetongan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Hastuti, D., N. A. Shofia dan I. M. Baginda. 2011. Pengaruh Perlakuan Teknologi Amoniasi Fermentasi pada Limbah Tongkol Jagung sebagai Alternatif Pakan Berkualitas pada Ternak Ruminansia. *Mediagro*. 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.

Hidayat, S.G. 2011. Pengolahan Ampas Kelapa dengan Mikroba Lokal sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas Alternatif di Sumatra Barat. *Jurnal Embrio*, 4(1): 26-36.

Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Agripet* 14(1):42–49.

Indah, M. W. 2017. Pengaruh Imbangan Empulur Batang Kelapa Sawit Fermentasi dan Konsentrasi dalam Ransum terhadap Kecernaan Fraksi Serat secara *In-Vitro*. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.

Ima, S. 2011. Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar dan Bahan Kering pada Kuli Pisang yang Difermentasi Probiotik sebagai Pakan Alternatif Ikan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.

Herawati, 2008, *Modul Pengujian Mutu 1*, Diploma IV PDPPTK Vedca, Cianjur.

Haelani, A., A. Gunawan. dan I. Asriani., 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan Silase Daun Kelapa Sawit terhadap Kadar Protein dan Serat Kasar. *Ziraa'ah*. 39(1):8-16.

Jones C. M, A. J. Heinrichs, G. W. Roth and V. A. Issler. 2004. From harvest to feed: Understanding Silage Management. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 3(2): 43-52.

Konil, T. N. I., T. A. Y. Foenay dan H. Y. Chrysostomus. 2021. Level Tapioka dan Lama Fermentasi terhadap Kandungan Nutrisi Silase Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 23 (2):94-101.

Kuncoro D. C., Muhtaruddin dan F. Fathul. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian terhadap Protein Kasar, Bahan Kering, Bahan Organik dan Kadar Abu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 235 – 240.



Kusumaningrum, M., C. I. Sutrisno dan W. H. E. Prasetyono. 2012. Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus Niger*. *Animal Agriculture Journal*. 1:109-119.

Mannganhen, A., B. Bagau., M. R. Imbar., dan H. Liwe. 2017. Pengaruh Penambahan Molases terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Kulit Pisang Sepatu (*Mussa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Zootek*. 37(1):156 – 166.

M., M. Najooan dan F. R. Wolayan. 2015. Peningkatan Nilai Nutrien Limbah Solid Kelapa Sawit Terfermentasi dengan *Trichoderma reesei*. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2(1): 34-43.

Manfaat, R., H. Baskoro dan M. M. Rifai. 2019. Pengaruh Waktu dan Suhu terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah Menggunakan *Tray Dryer*. *Jurnal Fluida*. 12(2):43-49.

Mangisah, I., N. Suthama, dan H. I. Wahyuni. 2009. Pengaruh Penambahan Starbio dalam Ransum Berserat Kasar Tinggi terhadap Performan Itik. *In Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. Fakultas Peternakan UNDIP Semarang.

Marlina, B. 2011. Kadar Protein Kasar dan Kandungan Serat Kasar Hijauan *Glycine max* pada Budidaya Tumpangsari Rumput Kedelai dengan Inokulasi *Rhizobium*. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Semarang. Semarang.

Martina, A., T.M. Linda, D. Zul, N. Veronika, dan R. Jelita. 2015. Aktivitas *Lignolitik* Beberapa Jamur *Aphylophorales* dan Kemampuannya Mendegradasi Lignin pada Lindi Hitam. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, 8 (1) 27-31.

Mucra, D. A. 2007. Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrien secara *Invitro*. *Tesis*. Pascasarjana Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Munier, F.F. 2011. Evaluasi Karakteristik Silase Campuran Kulit Jagung dan Daun Lamtoro (*Leucaena Leucochepala*) tanpa dan dengan tetes. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. UGM. Yogyakarta

Murni, Y., I. Frendy. dan P. Adiningsih. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*. 5(2):172-181.





Muslihah, S. 2012. Pengaruh Penambahan Urea dan Lama Fermentasi yang Berbeda terhadap Kadar Bioetanol dari Sampah Organik. *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim. Malang

Limayani. 2019. Kandungan Fraksi Serat Limbah Daun dan Kulit Ubi Kayu dengan Penambahan Sumber Filtrat yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.

Uchaita, W. Rita, N. Definiati dan R. Zurina. 2012. Fermentasi Bagase Tebu dengan *Neurospora Sitophila* dan Pengaruhnya terhadap Nilai gizi dan Kecernaan secara *In vitro*. *Jurnal Embrio* 5(1): 1-7.

Soersidq, A., Y. Marlida., M. Zain., M. 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. Sci* 20 (October Suppl) : S102-S108.

Osya, M. A. 2016. Pembuatan Mikrokristal Selulosa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Lampung.

ARC. 2001. *National Research Council Nutrient Reqrutment of Dairy Cattle*. 8<sup>th</sup> Edition. National Academic of Science. Washington D. C.

Parisutham, V., T. H. Kim., and S. K. Lee. 2014. Feasibilites of Consolidated Bioprocessing Microbes: from Pretreatment to Biofuel Production, *Bioresource Technology*. 161., 431-440.

Permata, A. T. 2012. Pengaruh Amonias dengan Urea pada Ampas Tebu terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar untuk Penyediaan Pakan Ternak. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

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

Ramah, Y., S. Bahri dan Chairul. 2015. Fermentasi Nira Nipah Menjadi Bioetanol Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dengan Penambahan Urea Sebagai Sumber Nitrogen. *Jom Fteknik*, vol. 2, no. 2, 1-5.

Ratnakomala, S., R. Ridwan., G. Kariina., dan Y. Widyatuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus Piantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Penissetum Purpureum*). *Biodivertas*. 7:131-134



Safitri, F. E. 2014. Pemanfaatan Limbah Padat Surimi Ikan Swanggi (*Priacanthus macracanthus*) secara Kimiawi terhadap Kandungan Nutrisi sebagai Alternatif Bahan Pakan Ikan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Sandi, S. A. I. M. Ali dan N. Arianto. 2012. Kualitas Nutrisi Silase Pucuk Tebu dengan Penambahan *Effective Microorganism* (EM-4). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 1:1-9.

Sandi, S dan Saputra, A. 2012. The Effect of Effective Microorganism-4 Addition on the Physical Quality of Sugar Cane Shoots Silage. *In International Seminar on Animal Industry*.

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.

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.

Setyawan, 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.

Simanjuntak, H. P. M. 2014. Kajian Pola Hubungan Antara Sifat Fisik dan Komposisi Kimiawi Bahan Pakan Hijauan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

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, R.G.D dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Suadnyana, I.M., I.G.L.O. Cakra dan I.W. Wirawa. 2019. Kualitas Fisik dan Kimia Silase Jerami Padi yang Dibuat dengan Penambahan Cairan Rumen Sapi Bali. *Peternakan Tropika*, 7(2): 661– 675.

Suharti, S., D. N. Aliyah dan Suryahadi. 2018. Karakteristik Fermentasi Rumen *In vitro* dengan Penambahan Sabun Kalsium Minyak Nabati Pada Buffer yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 16(3):56-64.



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.

Nurharyadi. 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi. *Tesis*. Universitas Terbuka.

Putrada, A. T., L. K. Nuswantara., E. Pangestu., F. Wahyono and J. Achmadi. 2016. Effect of Synchronization of Carbohydrate and Protein Supply in the Sugarcane Bagasse Diet on Microbial Protein Synthesis in Sheep. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 4(1):135-144.

Rusaryana, Y., Nurhayati., dan C. U. Wirawati. 2013. Optimalisasi Pemanfaatan Bungkil Inti Sawit, Gaplek dan Onggok Melalui Teknologi Fermentasi dengan Kapang Berbeda sebagai Bahan Pakan Ayam Pedaging. *J. Penelitian Pertanian Terapan.* 13(2): 70-77.

Sumantri, R. A. 2013. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press

Sumarsh, S., B, Waluyo. 2012. Pengaruh Aras Pemberian Tetes dan Lama Pemeraman yang Berbeda terhadap Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Hijauan Sorgum. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.

Sunita, A., 2009, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, PT Gramedia Pustaka, Jakarta.

Supriyanto, S. A. E. Harahap dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia.* 3 (1): 172-181.

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, H., M. Zain., N. Jamarun dan R.W. S. Ningrat. 2015. Peran *Direct Fed Microbials* (DFM) *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* terhadap Produktivitas Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia,* 17(1): 27-37.

Suryani, H., W. Wijayandari., S. Fakhri., A. Latief dan A. Yani. 2020. Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat dan Pakan Sumber Energi terhadap Kandungan Nutrisi dan Fraksi Serat Silase Peleppah Sawit. *Jurnal Peternakan,* 17(2); 81-89.

Sutardi, T. 2009. *Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.



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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Harigan, A. 2009. Produktivitas dan Pemanfaatan *Indigofera sp* sebagai Pakan Ternak Kambing Pada Interval dan Intensitas Pemotongan yang Berbeda. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Herawati, V. G. Kereh, I. M. Untu dan B. Rembet. 2017. Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis *Bioteknologi Effective Microorganisms4* sebagai Bahan Pakan Organik. *Zootec*, 32(5).

Herawati. 2016. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Ripuratapini, S., I. M. Mudita dan D. P. M. A. Candrawati. 2015. Kandungan Bahan Kering dan Nutrien Suplemen Berprobiotik yang Diproduksi dengan Tingkat Limbah Isi Rumen Berbeda. *J. Peternakan Tropika Udayana*. 3(1): 105-120.

Soest, N. 2006. Rice Straw the Role of Silica and Treatment to Improve Quality. *J. Anima. Feed Sci. Tech.* hal 134-137.

Wulandari, D. 2018. Pengaruh Penambahan Kulit Pisang Kepok Terfermentasi dalam Pakan Lengkap terhadap Produksi Gas, Nilai Me Dan Ne *Secara In Vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang

Yain, M, N. Jamarun, A. Amin, R.W. S. Ningrat and Herawati, 2011. Effect of Yeast (*Saccharomyces Cerevisiae*) on Fermentability, Microbial Population and Digestibility of Low Quality Roughage *In Vitro*. *Archiva Zootechnica*, 14:51-58.



LAMPIRAN

1. Analisis Bahan Kering Silase Empulur Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.

Faktor (B)	Ulangan	Faktor (A)			Jumlah	Rataan	Stdev
		A1	A2	A3			
B1	1	94,6	92,77	92,83	840,74	93,42	0,39
	2	94,95	92,83	92,06			
	3	94,28	92,72	93,70			
	Jumlah	283,83	278,32	278,59			
	Rataan	94,61	92,77	92,86			
	Stdev	0,13	0,18	0,13			
B2	1	93,32	94,45	94,12	845,7	93,97	0,39
	2	93,61	94,08	93,23			
	3	95,12	94,11	93,66			
	Jumlah	282,05	282,64	281,01			
	Rataan	94,02	94,21	93,67			
	Stdev	0,06	0,07	0,11			
B3	1	91,97	92,65	93,78	834,16	92,68	0,35
	2	92,16	93,23	92,32			
	3	91,98	92,47	93,60			
	Jumlah	276,1	278,35	279,7			
	Rataan	92,04	92,78	93,23			
	Stdev	0,13	0,02	0,19			
	Total	841,99	839,31	839,30	2520,6		
	Rataan	93,55	93,26	93,26		93,36	
	Stdev	0,45	0,17	0,21			

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

FK

$$= \frac{(Y)^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(2520,6)^2}{3.3.3}$$

$$= 235.312,01$$

JKT

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

$$= (94,6^2 + (94,95)^2 + (94,28)^2 + \dots + (93,60)^2) - 235.312,01$$

$$= 235.334,07 - 235.312,01$$

$$= 22,06$$

JKP

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

$$= \frac{(283,3^2 + 278,32^2 + 278,59^2 + \dots + 279,7^2)}{3} - 235.312,01$$

$$= 16,53$$

- 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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (J_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
 &= \frac{(841,99^2 + 839,31 + 839,30^2)}{3 \cdot 3} - 235.312,01 \\
 &= 235.312,55 - 235.312,01 \\
 &= 0,53 \\
 &= \frac{\sum (Y_i)^2}{r \cdot a} - FK \\
 &= \frac{(840,74^2 + 845,7^2 + 834,16^2)}{3 \cdot 3} - 235.312,01 \\
 &= 235.319,46 - 235.312,01 \\
 &= 7,45 \\
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 16,53 - 0,53 - 7,45 \\
 &= 8,54 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 22,06 - 16,53 \\
 &= 5,53 \\
 &= \frac{JKA}{dbA} \\
 &= \frac{0,53}{2} \\
 &= 0,27 \\
 &= \frac{JKB}{dbB} \\
 &= \frac{7,45}{2} \\
 &= 3,72 \\
 &= \frac{JKAB}{dbAB} \\
 &= \frac{8,54}{4} \\
 &= 2,14 \\
 &= \frac{JKG}{dbG} \\
 &= \frac{5,53}{18} \\
 &= 0,31
 \end{aligned}$$

UIN SUSKA RIAU



$$\begin{aligned} \text{Hitung A} &= \frac{KTA}{KTG} \\ &= \frac{0,27}{0,31} \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hitung B} &= \frac{KTB}{KTG} \\ &= \frac{3,72}{0,31} \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hitung AB} &= \frac{KTAB}{KTG} \\ &= \frac{2,14}{0,31} \\ &= 6,90 \end{aligned}$$

**Tabel Analisis Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	0,53	0,27	0,87 <sup>ns</sup>	3,55	6,01
B	2	7,45	3,72	12 <sup>**</sup>	3,55	6,01
AB	4	8,54	2,14	6,90 <sup>**</sup>	2,93	4,58
Galat	18	5,53	0,31			
Total	26	0,60				

Let: \*\* = Berbeda sangat nyata (P<0,01), Ns = Non significant (tidak berbeda nyata) (P>0,05)

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

**Faktor B**

Urutkan nilai tengah dari terkecil-terbesar

Perlakuan	B3	B1	B2
Rataan	92,68	93,42	93,97

$$S_{jB} = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,31}{3.3}} = 0,17$$

	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
	2,97	0,5	4,07	0,69
	3,12	0,53	4,27	0,73

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

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



Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3-B1	0,74	0,5	0,69	**
B3-B2	1,29	0,53	0,73	**
B1-B2	0,55	0,5	0,69	*

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

Superskrip	B3	B1	B2
	92,68 <sup>a</sup>	93,42 <sup>b</sup>	93,97 <sup>c</sup>

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

$$\sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,31}{3}} = 0,32$$

**Interaksi Faktor A1 Terhadap B**

Perlakuan	A1B3	A1B2	A1B1
Rataan	92,04	94,02	94,61

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,95	4,07	1,30
3	3,12	0,1	4,27	1,37

Pengujian Nilai Tengah

	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A1B1-A1B2	1,98	0,95	1,30	**
A1B1-A1B3	2,57	0,1	1,37	**
A1B2-A1B3	0,59	0,95	1,30	ns

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

Superskrip	A1B1	A1B2	A1B3
	92,04 <sup>a</sup>	94,02 <sup>b</sup>	94,61 <sup>b</sup>

**Interaksi Faktor A2 Terhadap B**

Perlakuan	A2B1	A2B3	A2B2
Rataan	92,77	92,78	94,21

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebarkan sumber.  
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2B1-A2B3	0,01	0,95	1,30	ns
A2B1-A2B2	1,44	0,1	1,37	**
A2B3-A2B2	1,43	0,95	1,30	**

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

A2B1	A2B3	A2B2
92,77 <sup>a</sup>	92,78 <sup>a</sup>	94,21 <sup>b</sup>

Interaksi Faktor A3 Terhadap B

Perlakuan	A3B1	A3B3	A3B2
Rataan	92,86	93,23	93,67

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3B1-A3B3	0,37	0,95	1,30	ns
A3B1-A3B2	0,81	0,1	1,37	*
A3B3-A3B2	0,44	0,95	1,30	ns

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

A3B1	A3B3	A3B2
92,86 <sup>a</sup>	93,23 <sup>ab</sup>	93,67 <sup>b</sup>

Interaksi Faktor B1 Terhadap A

Perlakuan	B1A2	B1A3	B1A1
Rataan	92,77	92,86	94,61

Pengujian Nilai Tengah

	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B1A2-B1A3	0,09	0,95	1,30	ns
B1A2-B1A1	1,84	0,1	1,37	**
B1A3-B1A1	1,75	0,95	1,30	**

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

1. Dilarang menyalin atau menjiplak sebagian atau seluruhnya isi karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber atau menyebutkan nama penulisnya.  
2. Dilarang mengemukakan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B1A2  
92,77<sup>a</sup>

B1A3  
92,86<sup>a</sup>

B1A1  
94,21<sup>b</sup>

### Interaksi Faktor B2 Terhadap A

Perlakuan	B2A3	B2A1	B2A2
Rataan	93,67	94,02	94,21

### Pengujian Nilai Tengah

	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B2A3-B2A1	0,35	0,95	1,30	ns
B2A3-B2A2	0,54	0,1	1,37	*
B2A1-B2A2	0,19	0,95	1,30	ns

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

\* = Berpengaruh nyata

Superskrip

B2A3  
93,67<sup>a</sup>

B2A1  
94,02<sup>ab</sup>

B2A2  
94,21<sup>b</sup>

### Interaksi Faktor B3 Terhadap A

Perlakuan	B3A1	B3A2	B3A3
Rataan	92,04	92,78	93,23

### Pengujian Nilai Tengah

	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3A1-B3A2	0,74	0,95	1,30	ns
B3A1-B3A3	1,19	0,1	1,37	*
B3A2-B3A3	0,45	0,95	1,30	ns

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

\* = Berpengaruh nyata

Superskrip

B3A1  
92,04<sup>a</sup>

B3A2  
92,78<sup>ab</sup>

B3A3  
93,23<sup>b</sup>



Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Faktor	Ulangan	Rataan	Keterangan	Superskrip
B	B1	93,42	**	b
	B2	93,97	**	c
	B3	92,68	*	a
A x B	A1B1	92,04	**	a
	A1B2	94,02	**	b
	A1B3	94,61	ns	b
	A2B1	92,77	ns	a
	A2B2	94,21	**	b
	A2B3	92,78	**	a
	A3B1	92,86	ns	a
	A3B2	93,67	**	b
	A3B3	93,23	**	ab
B x A	B1A1	94,21	ns	B
	B1A2	92,77	**	A
	B1A3	92,86	**	A
	B2A1	94,02	ns	AB
	B2A2	94,21	*	B
	B2A3	93,67	ns	A
	B3A1	92,04	ns	A
	B3A2	92,78	*	AB
	B3A3	93,23	ns	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. Analisis Bahan Organik Silase Empulur Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.

Faktor (B)	Ulangan	Faktor (A)			Jumlah	Rataan	Stdev
		A1	A2	A3			
B1	1	92,82	92,28	91,80	832,63	92,51	0,21
	2	94,21	91,99	91,31			
	3	93,39	91,7	92,24			
	Jumlah	280,42	275,97	275,35			
B2	1	92,38	93,71	92,66	838,91	93,21	0,44
	2	92,92	93,33	92,54			
	3	94,41	93,81	93,15			
	Jumlah	279,71	280,85	278,35			
B3	1	91,20	91,73	92,75	827,64	91,96	0,39
	2	91,08	91,61	92,98			
	3	92,74	90,88	92,67			
	Jumlah	275,02	274,22	278,40			
Total		835,15	831,04	832,10	2498,29	92,53	
Rataan		92,89	92,34	92,46			
Stdev		0,18	0,11	0,15			

Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	1,01	0,51	1,46 <sup>ns</sup>	3,55	6,01
B	2	7,23	3,62	10,34 <sup>**</sup>	3,55	6,01
AB	4	8,42	2,10	6 <sup>**</sup>	2,93	4,58
Galat	18	6,31	0,35			
Total	26					

Ket: \*\* = Berbeda sangat nyata (P<0,01), Ns = Non significant (tidak berbeda nyata) (P>0,05)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip 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 mempublikasikan 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 Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Faktor	Ulangan	Rataan	Keterangan	Superskrip
B	B1	92,42	ns	a
	B2	93,21	**	b
	B3	91,96	*	a
A x B	A1B1	93,47	*	b
	A1B2	93,24	**	b
	A1B3	91,67	ns	a
	A2B1	91,99	ns	ab
	A2B2	93,62	**	b
	A2B3	91,41	ns	a
	A3B1	91,78	ns	a
	A3B2	92,78	ns	a
	A3B3	92,80	ns	a
B x A	B1A1	93,47	ns	AB
	B1A2	91,99	ns	A
	B1A3	92,78	*	A
	B2A1	93,24	ns	A
	B2A2	93,62	ns	A
	B2A3	92,78	ns	A
	B3A1	91,67	ns	AB
	B3A2	91,41	*	A
	B3A3	92,80	ns	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ampiran 3. Analisis Protein Kasar Silase Empulur Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.

Faktor (B)	Ulangan	Faktor (A)			Jumlah	Rataan	Stdev
		A1	A2	A3			
B1	1	12,32	13,71	11,70	114,52	12,72	0,22
	2	11,88	13,93	11,62			
	3	12,88	14,63	11,85			
	Jumlah	37,08	42,27	35,17			
B2	1	13,15	16,4	13,45	129,14	14,35	0,29
	2	13,37	15,42	14,41			
	3	13,29	15,18	14,47			
	Jumlah	39,81	47	42,33			
B3	1	11,90	12,69	13,20	112,54	12,50	0,05
	2	11,85	13,66	12,20			
	3	10,89	12,80	13,35			
	Jumlah	34,64	39,15	38,75			
Total		111,53	128,42	116,25	356,20		
		Rataan	12,39	14,27	12,92	13,19	
		Stdev	0,25	0,09	0,28		

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	16,88	8,44	33,76**	3,55	6,01
B	2	18,27	9,14	36,56**	3,55	6,01
AB	4	5,15	1,29	5,16**	2,93	4,58
Galat	18	4,50	0,25			
Total	26					

Ket: \*\* = Berbeda sangat nyata (P<0,01),

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau tanpa 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 memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Faktor	Ulangan	Rataan	Keterangan	Superskrip
A	A1	12,39	*	a
	A2	14,27	**	c
	A3	12,92	**	b
B	B1	12,72	ns	a
	B2	14,35	**	b
	B3	12,50	**	a
A x B	A1B1	12,36	ns	a
	A1B2	13,27	**	b
	A1B3	11,55	*	a
	A2B1	14,09	*	b
	A2B2	15,67	**	c
	A2B3	13,05	**	a
	A3B1	11,72	**	a
	A3B2	14,11	**	c
	A3B3	12,92	**	b
B x A	B1A1	12,36	ns	A
	B1A2	14,09	**	B
	B1A3	11,72	**	A
	B2A1	13,27	*	A
	B2A2	15,67	**	C
	B2A3	14,11	**	B
	B3A1	11,55	**	A
	B3A2	13,05	**	B
	B3A3	12,92	ns	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



4. Analisis Lemak Kasar Silase Empulur Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.

Faktor (B)	Ulangan	Faktor (A)			Jumlah	Rataan	Stdev
		A1	A2	A3			
B1	1	0,99	1,16	1,67	11,29	1,25	0,09
	2	0,99	1,2	1,58			
	3	1,12	1,39	1,19			
	Jumlah	3,1	3,75	4,44			
B2	1	1,2	1,02	13,45	10,87	1,21	0,06
	2	1,24	1,01	14,41			
	3	1,21	1,26	14,47			
	Jumlah	3,65	3,29	3,93			
B3	1	1,00	1,19	1,22	11,11	1,23	0,11
	2	1,03	1,49	1,28			
	3	1,01	1,60	1,29			
	Jumlah	3,04	4,28	3,79			
Total		9,79	11,32	12,16	33,27	1,23	
		Rataan	1,09	1,26	1,35	1,23	
		Stdev	0,03	0,05	0,12		

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	0,32	0,16	8**	3,55	6,01
B	2	0,01	0,005	0,25ns	3,55	6,01
AB	4	0,30	0,08	4*	2,93	4,58
Galat	18	0,32	0,02			
Total	26					

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

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

Statistik Islamiah dan UIN Sultan Syarif Kasim Riau





Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Faktor	Ulangan	Rataan	Keterangan	Superskrip
A	A1	1,09	**	a
	A2	1,26	**	b
	A3	1,35	ns	b
A x B	A1B1	1,03	ns	a
	A1B2	1,22	ns	a
	A1B3	1,01	ns	a
	A2B1	1,25	ns	ab
	A2B2	1,10	*	a
	A2B3	1,43	ns	b
	A3B1	1,48	ns	a
	A3B2	1,31	ns	a
	A3B3	1,26	ns	a
B x A	B1A1	1,03	ns	A
	B1A2	1,25	**	AB
	B1A3	1,31	ns	B
	B2A1	1,22	ns	A
	B2A2	1,10	ns	A
	B2A3	1,31	ns	A
	B3A1	1,01	ns	A
	B3A2	1,43	*	B
	B3A3	1,26	ns	AB

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



5. Analisis Serat Kasar Silase Empulur Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.

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

Faktor (B)	Ulangan	Faktor (A)			Jumlah	Rataan	Stdev
		A1	A2	A3			
B1	1	30,92	24,92	28,13	256,93	28,55	0,30
	2	29,44	26,41	28,68			
	3	31,78	25,97	30,68			
	Jumlah	92,14	77,3	87,49			
B2	1	30,54	27,52	13,45	254,51	28,28	0,65
	2	28,22	24,78	14,41			
	3	29,54	26,25	14,47			
	Jumlah	88,3	78,55	87,66			
B3	1	28,10	30,63	25,11	758,28	27,43	0,21
	2	24,74	28,84	27,03			
	3	26,97	27,84	27,58			
	Jumlah	79,81	87,31	79,72			
Total		260,25	243,16	254,87	758,28	28,08	
		Rataan	28,92	27,02	28,32		
		Stdev	0,31	0,36	0,67		

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	16,97	8,49	5,59*	3,55	6,01
B	2	6,17	3,09	2,03ns	3,55	6,01
AB	4	53,92	13,48	8,87**	2,93	4,58
Galat	18	27,30	1,52			
Total	26					

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



Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Faktor	Ulangan	Rataan	Keterangan	Superskrip
A	A1	28,92	*	b
	A2	27,02	**	b
	A3	28,32	ns	a
A x B	A1B1	30,71	*	b
	A1B2	29,43	**	b
	A1B3	26,60	ns	a
	A2B1	25,77	ns	a
	A2B2	26,18	**	a
	A2B3	29,10	**	b
	A3B1	29,16	*	b
	A3B2	29,22	*	b
	A3B3	26,57	ns	a
B x A	B1A1	30,71	**	B
	B1A2	25,77	**	A
	B1A3	29,16	ns	B
	B2A1	29,43	**	B
	B2A2	26,16	**	A
	B2A3	29,22	ns	B
	B3A1	26,60	ns	A
	B3A2	29,10	*	B
	B3A3	26,57	*	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.



Hak cipta dilindungi Undang-undang. 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber. 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Analisis Bahan Ekstrat Tanpa Nitrogen Silase Empulur Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Aditif dan Lama Pemeraman Berbeda.

Faktor (B)	Ulangan	Faktor (A)			Jumlah	Rataan	Stdev
		A1	A2	A3			
B1	1	48,58	52,49	50,29			
	2	51,91	50,45	49,42			
	3	47,62	49,71	48,52			
	Jumlah	148,11	152,65	148,23	448,99		
	Rataan	49,37	50,88	49,41		49,89	
	Stdev	2,25	1,44	0,89			0,69
B2	1	47,49	48,76	48,81			
	2	50,09	52,13	47,46			
	3	50,38	51,12	48,17			
	Jumlah	147,96	152,01	144,44	444,41		
	Rataan	49,32	50,67	48,15		37,03	
	Stdev	1,59	1,73	0,68			0,57
B3	1	50,20	47,22	53,22			
	2	53,46	47,62	52,48			
	3	53,87	48,65	50,45			
	Jumlah	157,53	143,49	156,15	457,17		
	Rataan	52,51	47,83	52,05		50,80	
	Stdev	2,01	0,74	1,43			0,64
	Total	453,60	448,15	448,82	1350,57		
	Rataan	50,40	49,79	49,87		50,02	
	Stdev	0,33	0,51	0,39			

Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	1,96	0,98	0,43ns	3,55	6,01
B	2	9,29	4,65	2,04ns	3,55	6,01
AB	4	51,99	13,00	5,70**	2,93	4,58
Galat	18	41,10	2,28			
Total	26					

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



Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

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

Faktor	Ulangan	Rataan	Keterangan	Superskrip
Hak cipta milik UIN Suska Riau A x B	A1B1	49,37	ns	b
	A1B2	49,32	*	a
	A1B3	52,51	*	b
	A2B1	50,88	*	b
	A2B2	50,67	*	b
	A2B3	47,83	ns	a
	A3B1	49,41	ns	a
	A3B2	48,17	**	a
	A3B3	52,05	*	b
B x A	B1A1	49,37	ns	A
	B1A2	50,88	ns	A
	B1A3	49,41	ns	A
	B2A1	49,32	ns	A
	B2A2	50,67	ns	A
	B2A3	48,15	ns	A
	B3A1	92,04	**	A
	B3A2	92,78	**	B
	B3A3	93,23	ns	B

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
  - 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.



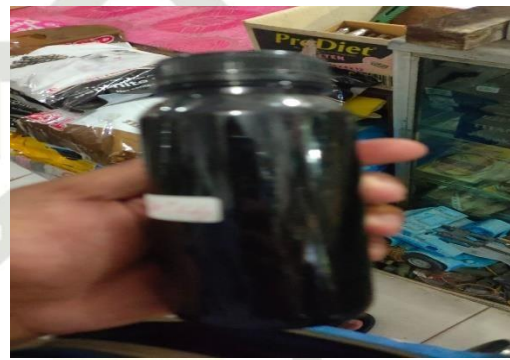
Empulur Batang Sawit



Feses Ayam



Filtrat Abu Tandan Kosong



Molases



Effective Microorganism 4



Botol plastik 100 g



Pembakaran abu tandan kosong



Pencampuran bahan

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



Pengambilan limbah sawit



Pengisian sampel kedalam silo



Sampel setelah dimasukkan ke silo



Penimbangan silase



Penjemuran sampel setelah fermentasi



Sampel setelah di grinder

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



Penimbangan sampel uji BK



Penimbangan selenium uji SK



Pembakaran sampel uji PK



Sampel uji SK dipanaskan



Proses titrasi



Tim penelitian