



SKRIPSI

**KANDUNGAN FRAKSI SERAT SILASE TANAMAN KIAMBANG
(*Salvinia molesta*) YANG DIFERMENTASI DENGAN
Effective Microorganism (EM₄) DENGAN
LEVEL YANG BERBEDA**



OLEH:

**M.RIDHWAN
11481104591**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**

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
- 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 Sya



SKRIPSI

**KANDUNGAN FRAKSI SERAT SILASE TANAMAN KIAMBANG
(*Salvinia molesta*) YANG DIFERMENTASI DENGAN
Effective Microorganism (EM₄) DENGAN
LEVEL YANG BERBEDA**



OLEH:

**M.RIDHWAN
11481104591**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**

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
- 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 Sya



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kandungan Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) yang Difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM₄) dengan Level yang Berbeda.
Nama : M.Ridhwan
NIM : 11481104591
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 12 November 2019

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
 NIP. 19730904 199903 1 003

Mengetahui:

Dekan,
 Fakultas Pertanian dan Peternakan

Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
 NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,
 Program Studi Peternakan

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
 NIP. 19730405 200701 2 027

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.
 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 dinyatakan lulus pada tanggal 12 November 2019

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	KETUA	1.
Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	2.
3. Edi Erwan S.Pt., M.Sc., Ph.D	ANGGOTA	3.
4. Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	4.
5. Evi Irawati, S.Pt., M.P	ANGGOTA	5.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Sya

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
 - 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.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi, dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.

Karya tulis ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bantuan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.

Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula didalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, November 2019
Yang membuat pernyataan,



M. Ridhwan
11481104591

2. Dilarang mengumumkkan 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

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



“Kata Persembahan”

Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada
siapa yang dikehendaki-Nya.

Barang siapa yang mendapat hikmah itu Sesungguhnya ia telah mendapat
kebajikan yang banyak. Dan tiadalah yang menerima peringatan melainkan
orang-orang yang berakal”.(Q.S. Al-Baqarah: 269)

Alhamdulillahirobbil’alamin.. Segala puji dan syukur untuk-Mu ya Rabb..

Atas bantuan dari-Mu, atas kesempatan yang Engkau berikan, atas rahmat dan
nikmat-Mu yang tiada henti engkau berikan kepadaku,
Aku bisa sampai ketitik akhir penyelesaian kuliahku.

KUPERSEMBAHKAN KARYA ILMIAH INI :

Spesial untuk ayah dan ibuku tercinta

Terima kasih untuk pengajaran, nasehat, do’a yang engkau berikan

Serta motivasi moril maupun materil

hanya Allah Subbhanahu wata’ala yang mampu membalas semua kebaikanmu..

amin ya rabbal’alamin..

Untuk seluruh keluarga besarku

Terima kasih untuk do’anya, harapan kalian adalah harapanku juga

Agar kelak aku bisa menjadi anak yang sukses yang bisa membahagiakan

keluarga semuanya

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

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



RIWAYAT HIDUP



M. Ridhwan dilahirkan di Rengat, Provinsi Riau, pada tanggal 17 Juli 1995. Lahir dari pasangan Firdaus dan Hasdiati. Merupakan anak ke 2 dari 5 bersaudara. Masuk Sekolah Dasar di SD Negeri 050 Bukit Raya pada tahun 2001 dan lulus tahun 2007.

Pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di MTS Negeri Muara Fajar Pekanbaru dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 13 Pekanbaru dan lulus pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melalui jalur SBMPTN penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bulan Juli sampai Agustus 2016 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di UPT BKTP Sri Pulau Dumai. Pada bulan Juli sampai Agustus 2017 Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lubuk Ogong, Kecamatan Bandar Seikijang, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Pada bulan Agustus-November 2018 melaksanakan penelitian di Laboratorium Agrostologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

Syite Islamic University of Sultan Sya

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

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

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



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur kehadiran Allah Subbhanahu wata'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia Nya, hanya kata itu yang mampu terucap. Syukur untuk Mu Ya Allah yang telah menciptakan hamba, memberikan kesempatan dan kemampuan serta menuntun perjalanan hidup hamba dengan cara Mu yang sempurna sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Kandungan Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang yang difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM-4) dengan Level yang Berbeda". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

Saya persembahkan karya kecil ini, untuk cahaya hidup, yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya yaitu sosok yang sangat luar biasa yang selalu menjadi sumber inspirasi, motivasi dan semangatku yakni Orang tua ku tercinta Ayahanda Firdaus dan Ibunda Hasdiati yang selalu memanjatkan doa kepada putramu tercinta dalam setiap sujudnya. Maka izinkan aku melalui bingkisan sederhana ini untuk mengukir senyum indah diwajah orang tua tercinta. Terima kasih untuk semuanya.

Pada kesempatan bahagia ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut memberi bantuan, petunjuk, bimbingan dan dorongan selama penulis menuntut ilmu di kampus maupun selama penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung terutama kepada :

1. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta Ayahanda Firdaus dan Ibunda Hasdiati, yang telah menjadi alasan saya untuk selalu semangat dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini, tempat saya berkeluh kesah, tempat saya pulang setelah lelah dan selalu memberikan kasih sayang dan doa yang tak terputus.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ahmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta jajarannya yang



telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt, M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr. Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu Evi Irawati, S.Pt, M.P selaku penguji II yang telah banyak memberikan saran, arahan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.

9. Bapak dan Ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama perkuliahan, karyawan serta karyawan serta seluruh civitas akademik Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis.

10. Untuk keluarga saya, Aulia Fitrah, Miftahul Jannah, Riski Hasfi, Kak Mardhiya Firdaus, S.Pd dan Abang Indri Kurniadi, SE.Sy serta ponakan Hannah Humairah yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Akhirnya seorang manusia nakal ini bisa pakai toga juga ya.

11. Buat teman main dan teman berpetualang saya Ahmad Siddik, Randa Mustaqim, Wawan Zulkarnain, Rian Adriansyah, Ariski Pereng, Jordi, Ade, Intan, Oom Omee, Sella Syait, Kak Anna, Meme terimakasih yang telah

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

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.



memotivasi penulis, serta menegur ketika berbuat salah. *Still So My Sweet Best Friend Guys!*

12. Buat sahabat saya semasa kuliah Cak, Ariski, Jordi, Yonik, Randi, Engko, Intan, Laila Siregar, Yuni, Nilla, Asmiarti serta teman-teman dari kelas A sampai F Angkatan 2014 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan dalam penulis membuat skripsi ini sampai selesai, yang telah menjadi tempat kedua penulis dalam berkeluh kesah, tempat tertawa dan tempat menangis. Terimakasih untuk persahabatan yang manis ini *guys*.
13. Buat teman-teman PKL saya di UPT BKTP Dumai Yonix, Ariski, Pendri, Fredi, Faras, Shodik, Habibi, Siska Aryani, Siska O, Dwi, Wirda, Irna, Yuni.
14. Buat teman-teman Julia Aldina, Rifa Rahmi, Ilfy Rahmi, Ilbi, Angga, Filbert, yang telah memberikan banyak *support* dan menjadi teman yang selalu setia menemani dalam menjalani hari-hari ku di UIN Suska Riau.
15. Buat teman-teman yang telah membantu dan mensupport saya dalam penelitian mulai dari pencarian bahan, pembuatan silase, dan dalam menyelesaikan Skripsi Zikra, Satriadi, Cak, Ariski, Supriwan dan adik serta kakak angkatan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya.
16. Buat teman-teman KKN Desa Lubuk Ogong Kab. Pelalawan Angkatan ke-XLI, Fauzan, Filbert, Rohman, Ulfa, Sutri, Sukawati, May, Ui manjo, Shiyamil, Rila, Seri, terima kasih atas segala dukungannya.
17. Untuk semua orang yang telah banyak membantu baik moril dan materil, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis mendo'akan semoga bantuan yang telah diberikan dapat diberkahi dan dicatat sebagai suatu amal ibadah oleh Allah Subbhanahu wata'ala, Amin ya Rabbal'alamin.

Pekanbaru, November 2019

M.Ridhwan

- 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
 - 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.



KANDUNGAN FRAKSI SERAT SILASE TANAMAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) YANG DIFERMENTASI DENGAN *Effective Microorganism* (EM₄) DENGAN LEVEL YANG BERBEDA

M. Ridhwan (11481104591)

Dibawah Bimbingan Dewi Febrina dan Edi Erwan

INTISARI

Tanaman kiambang merupakan gulma air yang hidup terapung pada permukaan air, banyak terdapat di selokan, sungai, danau, payau, dan saluran air. Tanaman kiambang secara agronomis dapat tumbuh dengan sangat cepat, dalam waktu 2 minggu produksinya dapat mencapai 45,6-109,5 ton/hektar dalam bentuk segar. Kandungan nutrisi tepung kiambang sebagai tanaman gulma air memiliki protein kasar 16,64%; lemak kasar 6,19%; serat kasar 9,50%; dan energi metabolis 3.900 Kkal/kg, serta sebagian mineral yang tinggi seperti K kemudian diikuti Ca, P dan Mg sehingga dapat dijadikan sumber yang baik dari mineral, selain itu terdapat asam amino esensial. Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan dalam bentuk segar. Silase dibuat dari hijauan segar yang difermentasi secara *anaerob* dalam kondisi kadar air tinggi (60-70%), sehingga hasilnya dapat disimpan tanpa merusak nilai nutrisi yang ada di dalam bahan pakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fraksi serat silase tanaman kiambang yang difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM-4) dengan level yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari T0 (kiambang dengan EM-4 0%), T1 (kiambang dengan EM-4 4%), T2 (kiambang dengan EM-4 6%), T3 (kiambang dengan EM-4 8%), T4 (kiambang dengan EM-4 10%). Parameter yang diamati meliputi *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL), Selulosa dan Hemiselulosa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa silase kiambang dengan penambahan EM-4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan kandungan NDF, ADF, ADL namun tidak mampu meningkatkan kandungan selulosa dan hemiselulosa. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan T2 (kiambang dengan 6% EM-4) karena pada perlakuan 6% sudah mampu menurunkan kandungan NDF, ADF, ADL.

Kata Kunci: fraksi serat, kiambang, Effective Microorganism, silase, level yang berbeda.

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

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

Sultan Sya



FIBER FRACTION CONTENT OF KIAMBANG (*Salvinia molesta*) SILAGE WITH DIFFERENT LEVEL OF *Effective*

Microorganism (EM-4)

M. Ridhwan (11481104591)

Under the guidance of Dewi Febrina and Edi Erwan

ABSTRACT

Kiambang plants are water weeds that float on the surface of the water, many found in gutters, rivers, lakes, brackish, and waterways. Agronomic plants grow rapidly, within 2 weekend in the production can reach 45.6-109.5 tons/hectare in fresh form. The nutrient content of kiambang flour as water weed plants has crude protein 16.64%, crude fat 6.19%, crude fiber 9.50%, and 3.900 Kcal/kg of metabolic energy, and some high minerals such as K followed by Ca, P and Mg so that they can be a good source of minerals, in addition there are essential amino acids. Silage is one method of preserving forages in a fresh form. Silage is made from fresh forages that are fermented an aerobically in conditions of high water content (60-70%), so the results can be stored without damaging the nutritional value in the feed ingredients. The objective of this study is to determine the content of fiber fraction kiambang silage fermented by *Effective Microorganisms* (EM-4) with different levels. This study used a completely randomized design with 5 treatments and 4 replications. The treatments consisted of T0 (kiambang with EM-4 0%), T1 (kiambang with EM-4 4%), T2 (kiambang with EM-4 6%), T3 (kiambang with EM-4 8%), T4 (kiambang with EM-4 10%). The parameters observed included *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL), Cellulose and Hemicellulose. The result of this study indicated that kiambang silage with the addition of EM-4 has a very significant effect ($P < 0.01$) on decreased the content of NDF, ADF, ADL but was not able to increased the content of cellulose and hemicellulose. The best treatment was in the T2 treatment (kiambang with 6% EM-4) because in the 6% treatment it was able to reduce the content of NDF, ADF, ADL.

Keywords: fiber fraction, kiambang, Effective Microorganism, silage, different level.

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah Subbhanahu Wataala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dibuat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan dengan judul “Kandungan Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) yang difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM₄) dengan Level yang Berbeda”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr.Dewi Febrina, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbhanahu Wataala 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 untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, November 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Kiambang.....	4
2.2. Silase.....	6
2.3. <i>Effective Microorganism</i> (EM-4).....	7
2.4. Kandungan Fraksi Serat dalam Bahan Pakan.....	8
2.4.1. <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF)	9
2.4.2. <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF)	9
2.4.3. <i>Acid Detergent Lignin</i> (ADL)	9
2.4.4. Selulosa.....	9
2.4.5. Hemiselulosa	10
III. MATERI DAN METODE.....	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.2.1. Bahan.....	11
3.2.2. Alat	11
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Parameter yang Diukur	13
3.5. Prosedur Penelitian	13
3.6. Prosedur Analisis Fraksi Serat.....	13
3.6.1. Penentuan Kandungan ADF	13
3.6.2. Penentuan Kandungan NDF	14
3.6.3. Penentuan Kandungan Hemiselulosa	15
3.6.4. Penentuan Kandungan Selulosa.....	15
3.6.5. Penentuan Kandungan ADL.....	16
3.7. Rancangan Percobaan.....	16

Hak Cipta Dimadung 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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - 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.

IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
	4.1. Kandungan <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF).....	18
	4.2. Kandungan <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF).....	19
	4.3. Kandungan <i>Acid Detergent Lignin</i> (ADL).....	21
	4.4. Kandungan Selulosa.....	22
	4.5. Kandungan Hemiselulosa.....	24
V.	PENUTUP.....	26
	5.1. Kesimpulan.....	26
	5.2. Saran.....	26
	DAFTAR PUSTAKA.....	27
	LAMPIRAN.....	32





DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.2. Kriteria Penilaian Silase.....	7
3.1. Analisis Sidik Ragam.....	17
4.1. Rata-rata Kandungan NDF Silase Tanaman Kiambang.....	18
4.2. Rata-rata Kandungan ADF Silase Tanaman Kiambang.....	20
4.3. Rata-rata Kandungan ADL Silase Tanaman Kiambang	22
4.4. Rata-rata Kandungan Selulosa Tanaman Kiambang.....	23
4.5. Rata-rata Kandungan Hemiselulosa Tanaman Kiambang	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Sya

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

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar

2.1. Tanaman Kiambang	4
-----------------------------	---

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





DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran

1. Kebutuhan Tanaman Kiambang dan EM-4.....	33
2. Hasil Analisis Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang.....	34
3. Analisis Sidik Ragam Kandungan <i>Neutral Detergent Fiber</i>	35
4. Analisis Sidik Ragam Kandungan <i>Acid Detergent Fiber</i>	37
5. Analisis Sidik Ragam Kandungan <i>Acid Detergent Lignin</i>	39
6. Analisis Sidik Ragam Kandungan Selulosa.....	41
7. Analisis Sidik Ragam Kandungan Hemiselulosa.....	43
8. Dokumentasi Penelitian	46

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



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Lado (2007), pakan merupakan hal yang penting untuk memenuhi kebutuhan ternak baik untuk hidup pokok, pertumbuhan, reproduksi dan produksi. Ketersediaan pakan harus mengandung nutrisi yang baik, ada dalam jumlah yang cukup dan tersedia sepanjang tahun. Hijauan makanan ternak umumnya tersedia pada musim-musim tertentu, dimana hijauan melimpah pada musim hujan dan terbatas pada musim kemarau. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif agar ketersediaan pakan dapat tetap dipertahankan.

Syamsu (2003) menyatakan pakan alternatif harus memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak, murah, ketersediaan yang melimpah dan mudah didapat, sehingga untuk mendapatkannya tidak memerlukan biaya yang besar. Kekurangan hijauan makanan ternak dapat diatasi dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber bahan pakan. Salah satu alternatif penyediaan pakan adalah dengan memanfaatkan tanaman air, salah satu tanaman air yang dapat dimanfaatkan adalah kiambang.

Kiambang secara agronomis dapat tumbuh dengan sangat cepat, dalam waktu 2 minggu produksinya dapat mencapai 45,6-109,5 ton/hektar dalam bentuk segar (McFarland *et al.*, 2004). Kandungan nutrisi tepung kiambang sebagai tanaman gulma air memiliki protein kasar 16,64%; lemak kasar 6,19%; serat kasar 9,50%; dan energi metabolis 3.900 Kkal/kg, serta sebagian mineral yang tinggi seperti K kemudian diikuti Ca, P dan Mg sehingga dapat dijadikan sumber yang baik dari mineral, selain itu terdapat asam amino esensial, (Laterme *et al.*, 2009) Selanjutnya dijelaskan tanaman kiambang juga mengandung protein kasar 12,9%, lemak kasar 3,4%, namun memiliki kandungan komponen serat kasar yang tinggi yaitu NDF 53,9%, ADF 38,3%, lignin 13,8%.

Van Soest (1987) menyatakan *Neutral Detergent fiber* (NDF) adalah zat makanan yang tidak larut dalam *detergent neutral*, merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Menurut Apriyantono dkk (1989) ADF sebagian besar terdiri dari selulosa dan lignin dan sebagian kecil hemiselulosa, oleh karena itu ADF

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



dianggap hanya terdiri dari selulosa dan lignin. Tanaman kiambang kaya akan asam amino esensial, seperti lisin 0,49%; dan metionin 0,17% serta mineral diantaranya Ca 1,06%; dan P 0,632%; tanaman kiambang mengandung 3,20mg/30g vitamin C (Kurniawan dkk., 2010).

Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan melalui penyederhanaan zat yang terkandung dalam bahan pakan oleh enzim-enzim yang diproduksi oleh fermentor (mikroba) (Mahfudz dan Gumbira, 1989). Menurut Sapienza dan Bolsen (1993) fermentasi (silase) menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas tanaman kiambang. Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan dalam bentuk segar. Silase dibuat dari hijauan segar yang difermentasi secara *anaerob* dalam kondisi kadar air tinggi (60-70%), sehingga hasilnya dapat disimpan tanpa merusak nilai nutrisi yang ada di dalam bahan pakan tersebut. Proses silase ini biasanya berada dalam silo yang prinsipnya harus pada kondisi *anaerob* agar mikroba *anaerob* dapat melakukan reaksi fermentasi.

EM-4 merupakan suatu bahan tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM-4 dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, lemak khususnya bakteri *Lactobacillus Sp* (Akmal dkk., 2004). Menurut Riswandi (2014), penambahan *effective microorganism* (EM-4) 8% dan urea 0,8% pada ampas tebu dengan proses fermentasi menghasilkan pencernaan terbaik.

Berdasarkan uraian tersebut penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Kandungan Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) yang Difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM₄) dengan Level yang Berbeda”.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fraksi serat berupa *Neutral Detergen Fiber* (NDF), *Acid Detergen Fiber* (ADF), *Acid Detergen Lignin* (ADL), selulosa dan hemiselulosa yang terkandung di dalam silase kiambang dengan penambahan inokulan *Effective Microorganism* (EM₄) dengan level yang berbeda.

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

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

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

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



1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang silase kiambang yang memiliki potensi sebagai pengganti hijauan pakan ketika musim kemarau.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan fraksi serat yang terkandung dalam silase kiambang.
3. Memperkenalkan kepada masyarakat dan peternak tentang teknologi pengolahan pakan secara biologis yaitu silase berbahan dasar kiambang dengan inokulan EM₄.
4. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang level penambahan inokulan EM₄ terbaik yang dapat menurunkan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL) serta meningkatkan kandungan selulosa dan hemiselulosa.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah peningkatan dosis EM₄ dalam proses silase kiambang dapat menurunkan kandungan fraksi serat *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL), serta meningkatkan kandungan selulosa dan hemiselulosa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kiambang

Tanaman kiambang (Gambar 2.1) merupakan gulma air yang hidup terapung pada permukaan air, banyak terdapat di selokan, sungai, danau, payau, dan saluran air (Zaman dkk, 2013). Tingkat pertumbuhan yang cepat memungkinkan tanaman kiambang untuk bergerak cepat menutupi perairan (Soejarni *et al.*, 1987). Hallo dan Silalahi (1997) mengemukakan tanaman kiambang merupakan tumbuhan air yang hidup terapung bebas di atas permukaan air, pertumbuhan dan perkembangan kiambang sangat cepat sehingga menutupi permukaan air.



Gambar 2.1. Tanaman kiambang (*Salvinia molesta*)

(Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2018)

Soerjani *et al.*, (1987) menyatakan tanaman kiambang dapat dijumpai mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1800 m di atas permukaan laut, di Indonesia tanaman kiambang banyak terdapat di daerah Sumatra, Jawa, dan Kalimantan. Selanjutnya dijelaskan tanaman kiambang memiliki batang, daun, dan akar. Batang tanaman kiambang bercabang tumbuh mendatar, berbuku-buku, ditumbuhi bulu, dan panjangnya dapat mencapai 30 cm). Pada setiap buku terdapat sepasang daun yang mengapung dan sebuah daun yang tenggelam. Daun yang mengapung berbentuk oval, alterna dengan panjang tidak lebih dari 3 cm, tangkai pendek yang ditutupi



banyak bulu, dan berwarna hijau (Soejarni dan Pancho 1978). Daun kiambang tenggelam dan menggantung dengan panjang mencapai 8 cm, berbelah serta terbagi-bagi dan memiliki bulu halus. Daun yang tenggelam sebatas mirip akar, akan tetapi sebenarnya daun yang berubah bentuk dan mempunyai fungsi sebagai akar (Soejarni *et al.*, 1987).

Soerjani *et al.* (1987) menyatakan pertumbuhan tanaman kiambang memiliki tiga fase, pada fase pertama daun datar dengan diameter 10 mm, fase kedua daun tumbuh dengan panjang 25 mm, lebar dan melipat ke atas, pada fase ketiga daun berukuran 38 x 25 mm, hampir tegak, dan melipat. Ketiga fase ini berkembang pada kondisi lingkungan bawah optimal dan terjadi pada kurun waktu 2-3 minggu. Menurut Bangun (1988) ada beberapa faktor yang mempengaruhi penyebaran tanaman kiambang yaitu kemampuan memperbanyak diri secara vegetatif dengan cepat, dapat tumbuh dari bagian sepotong tumbuhan, populasi cepat dan mantap karena tidak tergantung pada perkembangan secara seksual, pertumbuhan yang morfologisnya lebih banyak menghasilkan bagian yang berfotosintesa.

Diperkirakan tanaman kiambang dapat tumbuh pada tingkat konservatif rata-rata 5% perhari (perbanyakannya mengalami dua kali lipat setiap 14 hari) akan menghasilkan 45.6-109,5 /ton/ha/tahun (Mac Farland *et.al*, 2004). Kiambang mengandung protein kasar 15,9%; lemak kasar 2,1%; Ca 1,27%; dan P 0,798%, tetapi kandungan serat kasarnya tinggi yaitu sebesar 16,8% (Rosani, 2002). Kandungan β -karoten tanaman air sebesar 111,24 mg/kg BK (Anderson *et.al*, 2011). Berdasarkan analisis Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Airlangga tahun 2011, tanaman kiambang mengandung protein kasar sebesar 8,02% dan setelah difermentasi mengandung protein kasar sebesar 18,8%. Nilai energi metabolis semu dan murninya mencapai 2349 dan 2823 kkal (Sumiati dkk., 2001).

Menurut Siregar (1994) kadar lignin tanaman bertambah dengan bertambahnya umur tanaman. Hasil analisis Van Soest (1965) NDF paling banyak terdapat pada tumbuhan utuh kiambang yaitu sebesar 77,56 % dan paling sedikit terdapat pada daun muda yaitu 68,40 %, hal ini dikarenakan kandungan NDF meningkat sejalan dengan meningkatnya umur tanaman.

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 diseminasi.
 - 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.



2.2. Silase

Silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut ensilasi dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (McDonald *et al.*, 2002). Menurut Sumarsih dkk. (2009) silase merupakan hasil penyimpanan dan fermentasi hijauan segar dalam kondisi anaerob dengan bakteri asam laktat.

Silase mutu terbaik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan (Sadahiro dkk., 2004). Penambahan sumber karbohidrat yang mudah dicerna seperti dedak halus dan ubi kayu dapat meningkatkan kualitas silase sehingga silase dapat berfungsi sebagai pengawet (Riswandi 2014).

Teknologi fermentasi merupakan salah satu cara mengawetkan bahan organik dengan kadar air yang tinggi (Sofyan dan Febrisiantosa, 2007). Kadar bahan kering yang paling baik untuk hijauan yang akan dibuat silase adalah sekitar 30-45% (Weiss, 1992). Tujuan pembuatan silase adalah sebagai salah satu alternatif untuk mengawetkan pakan segar sehingga kandungan nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan sehingga pembuatannya tidak tergantung musim (Bolsen dan Sapienza, 1993).

Menurut Fatmasari dkk. (2012) lama proses fermentasi silase untuk mencapai hasil yang optimum adalah 21 hari. Hal ini dikarenakan proses ensilase pada hari ke 21 sudah mencapai fase stabil dimana produksi asam laktat mencapai optimal dan berhenti berkembang, sehingga pH menurun < 4 . Hermanto (2011) menyatakan produksi asam laktat telah berhenti pada hari ke-21 dengan adanya penurunan pH silase < 4 , sehingga menghambat bakteri pembusuk berkembang. Bakteri asam laktat akan menggunakan karbohidrat yang terlarut dalam air (*water soluble carbohydrate*, WSC) dan menghasilkan asam laktat, asam laktat ini akan berperan dalam penurunan pH silase (Ennahar *et al.*, 2003).

Vidianto dan Fatmala (2011) menyatakan penentuan kualitas silase dapat ditentukan secara organoleptis yaitu meliputi warna, bau, tekstur, rasa dan analisis

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

laboratorium (kadar protein, serat kasar, lemak, abu dan BETN), seperti terlihat pada

Tabel 2.2

Tabel 2.2. Kriteria Penilaian Silase

Kriteria	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk
Jamur	Tidak Ada	Sedikit	Lebih Banyak	Banyak
Bau	Asam	Asam	Lebih Asam	Busuk
pH	3,2-4,2	4,2-4,5	4,5-4,8	>4,8

Sumber: Vidianto dan Fatmala, (2011).

Menurut Bolsen dan Sapienza (1993) faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas hasil silase yaitu karakteristik bahan (kandungan bahan kering dan varietas), tatalaksana pembuatan silase (besar partikel, kecepatan pengisian ke silo, kepadatan dan penyegelan silo), keadaan iklim (suhu dan kelembaban).

2.3. *Effective Microorganism* (EM₄)

Suwahyono dan Untung (2014) menyatakan bahwa larutan *Effective Microorganism-4* yang disingkat dengan EM₄ ditemukan oleh Prof. Dr. Teruo Hilga dari Universitas Ryukyus Jepang. Menurut Murni dkk (2012) keunggulan dari larutan EM₄ adalah selain dapat mempercepat proses pengomposan, juga dapat menghilangkan bau yang timbul selama proses pengomposan bila berlangsung dengan baik. EM₄ mengandung beberapa mikroorganisme bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), Jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*) dan *Actinomyces* (Nur, 2015). EM₄ juga memfermentasi limbah dan kotoran ternak, hingga lingkungan kandang menjadi tidak bau, ternak tidak menjadi stress sehingga nafsu makan meningkat. EM₄ merupakan larutan yang berisi beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat, untuk memproses bahan limbah menjadi kompos dengan proses yang lebih cepat dibanding dengan pengolahan limbah secara tradisional (Djuarni dkk., 2005).

EM₄ adalah campuran mikroorganisme yang mengandung *Lactobacillus*, jamur fotosintetik, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, dan ragi dan telah banyak dibuktikan bahwa EM₄ ini memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan (Kukuh, 2010). EM₄ peternakan

2. 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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM₄ peternakan dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, lemak khususnya bakteri *Lactobacillus Sp* (Akmal dkk., 2004). Penambahan EM₄ peternakan pada silase pucuk tebu sebanyak 6% adalah yang terbaik, yaitu terjadinya penurunan serat kasar 17,42%, kehilangan bahan kering 2,99% dan kehilangan bahan organik 2,76% (Sandi dkk, 2012).

2.4. Kandungan Fraksi Serat dalam Bahan Pakan

Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serat, energi dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya (Raffali, 2010). Kualitas nutrisi bahan pakan merupakan faktor dalam memilih dan menggunakan bahan pakan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya (Amalia dkk, 2000).

Amalia dkk (2000) menyatakan bahwa untuk dapat menyempurnakan fraksi serat tersebut dapat dianalisis secara terperinci menggunakan analisis Van Soest. Dinding sel tersusun dari dua jenis serat yaitu yang tidak larut dalam Detergent Neutral seperti hemiselulosa, selulosa, disebut *Neutral Detergent Fiber* (NDF) dan tidak larut dalam Detergent Asam yakni selulosa, lignin disebut *Acid Detergent Fiber* (ADF) (Hanafi, 2004).

2.4.1. Neutral Detergent Fiber (NDF)

Menurut Van Soest (1982) dalam bahan makanan terdapat fraksi serat yang sukar dicerna yaitu *Neutral Detergent Fiber* (NDF), NDF adalah zat yang tidak larut dalam *Detergent Neutral* dan merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan protein fibrosa. Haris (1970) menyatakan bahwa NDF merupakan metode yang cepat untuk mengetahui total serat dari dinding sel yang terdapat dalam serat pakan.

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
 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.



2.4.2. Acid Detergent Fiber (ADF)

Acid Detergent Fiber (ADF) merupakan serat yang tidak larut dalam detergent asam, yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika. Apriyantono *dkk* (1989) menyatakan bahwa ADF sebagian besar terdiri dari selulosa dan lignin dan sebagian kecil hemiselulosa, oleh karena itu ADF dianggap hanya terdiri dari selulosa dan lignin. Figarty (1983) menjelaskan lebih lanjut bahwa selulosa, hemiselulosa dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis. Menurut Reeve (1985) beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa. Selulosa digunakan sebagai sumber energi bagi beberapa bakteri, actinomycetes dan fungi tetapi ADF merupakan fraksi yang sulit didegradasi dan difermentasi oleh mikroba rumen.

2.4.3. Acid Detergent Lignin (ADL)

Lignin bukanlah golongan karbohidrat, tetapi sering berkaitan dengan selulosa dan hemiselulosa serta erat hubungannya dengan serat kasar dalam analisis proksimat, maka dimasukkan ke dalam karbohidrat (Tillman *dkk.*, 1991). Buckle *dkk.* (1987) menyatakan lignin adalah gabungan beberapa senyawa, bukan satu.

Menurut Van Soest, (1982), lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna, bahkan mengurangi pencernaan fraksi tanaman lainnya. Lebih lanjut Sutardi *dkk.* (1980) menyatakan lignin berperan untuk memperkuat struktur dinding sel tanaman dengan mengikat selulosa dan hemiselulosa sehingga sulit dicerna oleh mikroorganisme. Ditambahkan Jung (1989) dalam Miswandi (2009) bahwa pencernaan terhadap bahan pakan juga dipengaruhi oleh kadar lignin yang terkandung dalam bahan pakan tersebut.

2.4.4. Selulosa

Selulosa adalah polisakarida yang terdiri dari rantai lurus unit glukosa yang mempunyai berat molekul yang tinggi (Sahrul, 2011). Kusnandar (2010) menambahkan bahwa selulosa merupakan komponen struktural dinding sel. Selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, daya tahan yang tinggi terhadap

2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air. Menurut Said (1996) selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan berikatan dengan bahan lain, yaitu lignin dan hemiselulosa.

2.4.5. Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan suatu rantai yang *amorf* dari campuran gula, biasanya berupa arabinosa, galaktosa, mannosa dan xilosa, juga dalam komponen lain dalam kadar rendah seperti asam asetat. Rantai hemiselulosa lebih mudah dipecah menjadi komponen gula penyusunnya dibandingkan dengan selulosa (Riyanti, 2009). Hidrolisis hemiselulosa dapat difermentasi oleh beberapa macam mikroorganism yang mampu menggunakan gula pentose sebagai substratnya. Produk biokonversi hemiselulosa antara lain metana, asam organik dan alkohol (Said, 1996).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sul

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



III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Juli 2018 sampai September 2018 di Laboratorium Agrostologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis fraksi serat dilaksanakan di Laboratorium Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

a. Bahan untuk pembuatan silase

Bahan yang digunakan adalah tanaman kiambang yang diperoleh dari rawa disekitar Kabupaten Indragiri Hulu. Tanaman kiambang yang digunakan sebanyak 10 kg, *Effective Microorganism* (EM₄) peternakan.

b. Bahan untuk analisis fraksi serat

Bahan yang digunakan untuk analisis serat adalah HCl, K₃SO₄, MgSO₄, NaOH, H₃BO₄, Eter, Benzene, CCl₄, aquades dan ditambahkan dengan pelarut.

3.2.2. Alat

1. Alat yang digunakan untuk pembuatan silase diantaranya yaitu: pisau sebagai pencacah, timbangan, silo atau plastik, selotip, sarung tangan, ember, alat tulis, kamera.
2. Alat yang digunakan untuk analisis fraksi serat diantaranya yaitu: aquadest, Natrium-Lauryl Sulfat, Titriplex III, Natrium borat 10H₂, Disodium Hydrogen Phosphate Na₂HPO₄, H₂SO₄ 1 N, CTAB (Cetyl-Trimethyl Ammonium Bromide), Oktanol, Alkohol 96%.

2. Dilarang mengutip 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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta UIN Suska Riau
 UIN Suska Riau
 Saati Islamic University of Sul



3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991) dengan 5 perlakuan 4 ulangan. Perlakuan silase kiambang dengan penambahan EM₄ (Sandi, 2012) sebagai berikut:

- T0 = kiambang + 0% EM-4
- T1 = kiambang + 4% EM-4
- T2 = kiambang + 6% EM-4
- T3 = kiambang + 8% EM-4
- T4 = kiambang + 10% EM-4

Fermentasi dilakukan selama 21 hari.

Kiambang yang dibutuhkan dalam bentuk kering adalah sebagai berikut:

- T0 = 500 x 4 = 2000 g
- T1 = 500 x 4 = 2000 g
- T2 = 500 x 4 = 2000 g
- T3 = 500 x 4 = 2000 g
- T4 = 500 x 4 = 2000 g

Oleh karena itu tanaman kiambang yang dibutuhkan dalam bentuk kering adalah 10 kg, jika BK kiambang 60% maka kiambang yang dibutuhkan dalam bentuk segar adalah 16,67 Kg.

EM₄ yang dibutuhkan pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut:

- T0 = Tanpa penambahan EM₄
- T1 = $\frac{4}{100} \times 500 = 20 \text{ mL} \times 4 = 80 \text{ mL}$
- T2 = $\frac{6}{100} \times 500 = 30 \text{ mL} \times 4 = 120 \text{ mL}$
- T3 = $\frac{8}{100} \times 500 = 40 \text{ mL} \times 4 = 160 \text{ mL}$
- T4 = $\frac{10}{100} \times 500 = 50 \text{ mL} \times 4 = 200 \text{ mL}$

Maka *Effective Microorganism* (EM₄) yang dibutuhkan untuk seluruh perlakuan sebanyak 560 mL.

2. Dilarang mengutip 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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



2. 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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

3.4. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur adalah komposisi fraksi serat silase kiambang yang difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM₄) dengan level yang berbeda meliputi: NDF (%), ADF (%), ADL (%), selulosa (%) dan hemiselulosa (%).

3.5. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Materi Penelitian

Persiapan yang harus dilakukan adalah kiambang dicacah menggunakan pisau dengan ukuran ± 2-3 cm, selanjutnya kiambang dikeringkan sampai beratnya konstan, dengan kadar air 30-40% dan ditimbang sesuai perlakuan.

2. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dilakukan di dalam baskom plastik dengan mencampurkan kiambang dan *Effective Microorganism* (EM₄) sesuai perlakuan, bahan diaduk hingga semua bahan tercampur rata dan homogen.

3. Pembungkusan

Bahan yang telah dicampur homogen dimasukkan ke dalam kantong plastik kedap udara dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, kemudian diikat dengan plastik lagi sebanyak dua lapis dan diikat, selanjutnya diberi kode sesuai perlakuan.

4. Fermentasi dilakukan selama 21 hari.

5. Analisis Kandungan Fraksi Serat

Analisis kandungan fraksi serat dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau.

3.6. Prosedur Analisis Fraksi Serat

3.6.1. Penentuan Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF)

1. Ditimbang sampel 1 g kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer 600 mL.
2. Kemudian ditambahkan 100 mL larutan ADS (acid Detergent Solution)



3. Kemudian di ekstraksi (di panaskan) dengan waterbath selama 1 jam dihitung mulai dari mendidih.
4. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring telah diketahui beratnya (b g) dengan bantuan pompa vacum.
5. Residu hasil penyaringan dibilas dengan air panas kurang lebih 300 mL sampai busa hilang dan terakhir bilas dengan 25 mL alkohol 96% /Aseton.
6. Residu kemudian dikeringkan dalam Oven pada suhu 105°C selama 8 jam.
7. Didinginkan dalam eksikator lebih kurang ½ jam kemudian ditimbang (c g).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Rumus:

$$\text{Kadar ADF} = \frac{c - b}{\text{Beratsampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat sampel

b = berat gelas filter

c = berat sampel setelah dioven dan desikator

3.6.2. Penentuan Kandungan *Neutral Detergen Fiber* (NDF)

1. Ditimbang sampel 1 g.
2. Dimasukkan ke dalam erlenmeyer 600 mL.
3. Ditambahkan 100 mL larutan NDS (*Neutral Detergent solution*)
4. Kemudian diekstraksi (dipanaskan) dengan waterbath selama 1 jam dihitung mulai dari mendidih.
5. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring telah diketahui beratnya (b g) dengan bantuan pompa vacum.
6. Residu hasil penyaringan dibilas dengan 300 mL air panas ± 5 kali dan terakhir bilas dengan 25 mL alkohol 96% /Aseton ± 2 kali.

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

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

Hak Cipta Milik UIN Suska Riau



7. Residu kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam.
8. Didinginkan dalam eksikator lebih kurang ½ jam kemudian ditimbang (c g).

Rumus:

$$\text{Kadar NDF} = \frac{c - b}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan: a = berat sampel

b = berat gelas filter

c = berat sampel setelah dioven dan desikator

3.6.3. Penentuan Kandungan Hemiselulosa

Kadar hemiselulosa dihitung dari selisih antar NDF dengan ADF, yaitu dengan persamaan

$$\text{Kadar (\%)} \text{ Hemiselulosa} = \% \text{ kadar NDF} - \% \text{ kadar ADF}$$

3.6.4. Penentuan Kandungan Selulosa

1. Residu dalam gelas filter yang berisi ADF direndam dengan larutan H₂SO₄ 72% sebanyak 25 mL (d mana gelas filter dimasukkan dalam gelas piala 100 mL)
2. Sekali-kali diaduk untuk memastikan bahwa serat terbasahi dengan H₂SO₄ 72% tersebut, dibiarkan selama 3 jam
3. Residu hasil penyaringan dibilas dengan air panas kurang lebih 300 ml sampai busa hilang dan terakhir bilas dengan 25 ml alkohol 96% /Aseton
4. Diovenkan selama 8 jam pada suhu 105°C
5. Didinginkan ke dalam deksikator kemudian timbang (d g).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau
- 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 Sul



Rumus:

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{c - d}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:
 a = berat sampel
 c = berat sampel setelah dioven dan desikator
 d = berat residu ADF setelah dioven dan desikator

3.6.5. Penentuan Kandungan Acid Detergent Lignin (ADL)

Merupakan lanjutan dari residu selulosa

- Cara kerja:
1. Residu dalam gelas filter dimasukkan kedalam tanur 500°C selama 3 jam.
 2. Dinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (e g).

Rumus

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{d - e}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:
 a = berat sampel
 d = berat sampel setelah dioven dan desikator
 e = berat residu lignin setelah d tanur

3.7 Rancangan Percobaan

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991), model linear Rancangan Acak Lengkap adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke-i ulangan ke-j
- μ = Nilai rata-rata umum (*population mean*)
- α_i = Pengaruh taraf perlakuan ke-i
- ϵ_{ij} = Pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j
- i = Perlakuan yang diberikan (1,2,3,4,5)
- j = Ulangan dari masing-masing perlakuan (1,2,3,4)

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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 Hal Cipta milk UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sul

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisa sidik ragam (ANOVA), (Steel dan Torrie, 1991).

Tabel 3.1. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

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

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

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

$$JKG = JKT - JKP$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP}$$

$$KT = \frac{JKG}{dbG}$$

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

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan 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
 - 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.



BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Penambahan *Effective Microorganism* (EM-4) sampai level 10% pada silase tanaman kiambang mampu menurunkan kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), dan *Acid Detergent Lignin* (ADL), Selulosa dan Hemiselulosa.
2. Penambahan *Effective Microorganism* (EM-4) sebanyak 6% memberikan hasil terbaik dinilai dari kandungan NDF (49,88%), ADF (45,82%), ADL (23,62%).

5.2. Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut secara *In Vivo* untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan silase tanaman kiambang dengan penambahan *Effective Microorganism* (EM-4) pada level yang berbeda terhadap performans ternak khususnya ternak ruminansia.

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



DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, S 2004. Fermentasi jerami padi dengan probiotik sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Agrista* 5(3) :280-283.
- Akmal, J. Andayani dan S. Noviantl 2004. Evaluasi perubahan kandungan NDF, ADF dan hemiselulosa pada jerami padi amoniasi yang difermentasi dengan menggunakan EM-4. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 7(3):168-173.
- Amalia L., L. Aboenawan, E. B. Laconi, N. Ramli., M. Ridla, and L.A. Darobin. 2000. Pengetahuan Bahan Makanan Ternak. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anderson, K. E., Z. Lowman, A. M. Stomp, and J. Chang. 2011. Duckweed as a feed ingredient in laying hen diets and its effect on egg production and composition. *Int. Journal of Poultry Science*. 10 (1): 1-18.
- Apriyantono, A.D., S. Fardiaz, S. Puspitasari, S. Wati, dan Budiono. 1989. Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arsyad, I. 2018. Pengaruh Level Pemberian Tepung Umbi Talas pada Pembuatan Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) terhadap Kandungan ADF dan NDF. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Bangun, P. 1988. Pemanfaatan Kiambang (*Salvinia Molesta*) Untuk Mengendalikan Gulma Pada Padi Sawah. *Jurnal Penelitian Pertanian* 2 (2) : 64--67.
- Bolsen, K. dan D. A. Sapienza. 1993. *Teknologi Silase (Penanaman, pembuatan, dan pemberiannya pada ternak)* diterjemahkan oleh B.S. Martoyoedo. Poner Fondation for Asia and The Pasific.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., C.H. Fleet and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan Adiono dan Purnomo. UI Press. Jakarta.
- Djuarni. N., Kristian., Setiawan. B. S. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Ennahar. S., Y. Cai., and Y. Fujita. 2003. Phylogenetic diversity of lactic and bacteria associated with paddy rice silage as determind by ibs ribdsomal DNA analysis. *Applied and Enviromental Microbiology*. 69 (1) : 444-451.
- Fatmasari, D., R. K. Santi, S. D. Widyawati, dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan *In Vitro* Silase Batang Pisang (*Musa Paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Tropical Animal Husbandry*. 1(1) : 15-23.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Sri Iain University of Sultan Sya

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
 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.



Figarty, W. M. 1983. *Microbial Enzymes and Biotechnology. Applied Science Publ., London.*

FOSS Analytical, 2006. Fibertec™ M 6 1020/1021 User Manual. 1000 1537 / Rev. 3. Foss Analytical AB. Sweden.

Ghunu, S., A. R. Tarmidi. (2006). Perubahan Komponen Serat Rumput Kume (*Sorghum plumosum var. timorense*) Hasil Biokonversi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Akibat Kadar Air Substrat dan Dosis Inokulum yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak*. 6 (2) : 81-86.

Hallo, L dan M. Silalahi. 1997. Pengaruh Penggunaan Tepung Kiambang (*Salvinia Molesta*) sebagai Substitusi Dedak Halus dalam Ransum Ayam Pedaging Arbor Arces (CP-707) Umur 11-54 Hari. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Asosiasi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Indonesia dan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. *Karya Ilmiah*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.

Haris, L.E., 1970. *Chemical Biological Methods For Feed Analisis*. University of Florida. Gansville. USA.

Hermanto, 2011. Ensilase. <http://agrobisnispeternakan.blogspot.com/2011/03/ensilase.html>. 24 April 2018.

Kurniawan, M., M. Izzati, dan Y. Nurchayati. 2010. Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*. 18 (1) :28-40.

Kukuh R, H. 2010. Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair EM4 terhadap Performan Domba Lokal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.

Lado, L. 2007. Evaluasi Kualitas Silase Rumput Sudan (*Sorghum Sudanense*) Pada Penambahan Berbagai Macam Aditif Karbohidrat Mudah Larut. *Tesis*. Pascasarjana Program Studi Ilmu Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Leterme, P., Londono, A. M., Ordonez, D.C., Rosales, A., Estrada, F., Bindelle, J., and Buldgen, A. 2009. Nutritional Value of Aquatic Ferns (*Azolla Filiculoides and Salvinia Molesta*) in pigs. *Anim. Feed Sci. and Tech J., Canada*. 149 : 135-148.

Mc Farland DG, Nelson LS, Grodowitz MJ, Smart RM, Owens CS, 2004. *Salvinia Molesta D. S. Mitchell (Giant Salvinia) in the United States: A Review of Species Ecology and Approaches to Management*. Washington D.C.: US Army Corps of Engineers.

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

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.



Machfud SE, dan Gumbira K, 1989. *Fermentor*. UPT Produksi Informasi Lembaga Swadaya Informasi IPB. Bogor.

McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhald and C.A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Ed. Ashford Colour Pr. Gosfort.

McDonald, P., Henderson, A. & Heron, S. 1991. *The Biochemistry of Silage*. 2ndEd. Chalcombe Publications, Marlow, Bucks. UK

Miswandi. 2009. *Analisis Komponen Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Ayam*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Mokoginta, I. 2014. Fraksi Serat Silase Kulit Nanas yang Difermentasi dengan Penambahan Molases pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Mulya, A. D. Febrina dan T. Adelina. 2016. Kandungan Fraksi Serat Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dengan Komposisi Substrat dan Level Molases yang Berbeda sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*. 13 (1) : 19-25.

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

Nur, Q. 2015. Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM₄ dan Ragi Tempe pada Limbah fffgtde43Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var Tymoti F1. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.

Raffali, 2010. Produksi dan Kandungan Fraksi Serat Rumput Setaria yang di Tanam dengan Jenis Pupuk Kandang yang Berbeda pada Pemotongan Pertama. *Skripsi* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Reever, J. B. 1985. Lignin composition in vitro digestibility of feeds. *J. Anim. Sc*, 60:316-322.

Reksohadiprodo, S. 1999. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik*. BPFE, Yogyakarta.

Riswandi. 2014. Kualitas Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) dengan Penambahan Dedak Halus dan Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan*. 3(1):1-6.

Riyanti, E. I. 2009. Biomassa Sebagai Bahan Baku Bioethanol. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Bogor. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3):101-110.

Rosani, U. 2002. Performa Itik Lokal Jantan Umur 4-8 Minggu dengan Pemberian Kayambang (*Salvinia Molesta*) dalam Ransumnya. *Skripsi*. Jurusan Ilmu



Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sadahiyo, O, O.Masaharu, P. Pimpaporn, N. Sunee, K. Damrussiri and H. Supanit. 2004. *Effect of commercial in oculant the fermentation quality of ABP silage in Thailand*. 38:2.

Sahrul. 2011. Pengaruh Amoniasi dan Fermentasi Tiga Varietas Jerami Padi terhadap Kecernaan NDF, ADF, Selulosa, dan Hemiselulosa secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.

Said, E. G. 1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit*. Trubus Agriwidya. Cet. 1 Ungaran.

Sandi S, Ali AIM, Arianto N. 2012. Kualitas nutrisi silase pucuk tebu (*Saccharum Officinarum*) dengan penambahan *Effective Microorganism* (EM-4). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 1:1-9.

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

Sapienza, D dan KK. Bolsen. 1993. *Teknologi Silase : Penanaman, Pembuatan dan Pemberian Pada Ternak*. Diterjemahkan Oleh B.S.M, Rini.

Senjaya. T. Oka. T. Dhalika. A. Budiman. I. Hernawan dan Mansyur. 2010. Pengaruh lama penyimpanan dan aditif dalam pembuatan silase terhadap kandungan NDF dan ADF silase Rumput Gajah. *Jurnal Ilmu Ternak*. 10(20):85-89.

Soejarni, M. and J.V Pancho. 1978. *Aquatic Weed sof Southeast Asia*. A Systematic Account of Common Southeast Asian Aquatic Weeds. National Publishing Company. Quenzon City. Philippines.

Soejarni, M., A.J.G.H. Kostermans and G. Tjitrosoepomo. 1987. *Weed of Rice in Indonesia*. Penerbit Balai Pustaka. Jakarta.

Sofyan A. dan Febrisiantosa A. 2007. *Tingkatan Pakan Ternak dengan Silase Komplit*. Majalah INOVASI Edisi 5 Desember 2007.

Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie.1991. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Sumarsih, S., C. I. Sutrisno., B. Sulistiyanto. 2009. Kajian Penambahan Tetes sebagai Aditif terhadap Kualitas Organoleptik dan Nutrisi Silase Kulit Pisang. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan, Semarang.

Sumiati, I.K. Amrullah, dan A.N. Setiawati. 2001. Pengukuran Nilai Energi Metabolis Kayambang (*Salvinia Molesta*) Pada Itik Lokal dengan Modifikasi Metode Mcnab dan Blair. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Asosiasi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Indonesia (AINI) dan Fakultas Peternakan IPB. Bogor.

Hak Cipta Dimindungi 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

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.



- Sutardi, T., S. H Pratiwi, A, Adnan dan Nuraini, S. 1980. *Peningkatan Pemanfaatan Jerami Padi melalui Hidrolisa Basa, Suplementasi Urea dan Belerang*. Bull. Makanan Ternak. 6 Bogor.
- Suwahyono dan Untung. 2014. *Cara Cepat Buat Kompos dari Limbah*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Syamsu, J.,K. Mudikjo, dan E.G. Sa'id. 2003. Daya Dukung Limbah Pertanian sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Indonesia. *Wartazoa* 13(1):30-37.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdosoekadjo, 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1965. Symposium on Factors Influencing Voluntary Intake of Herbage by ruminant: Volunter Intake in Relation to Chemical Composition and digestibility. *Journal of Animal Science*. 24 : 834.
- Van Soest, P. J. 1982. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. O and B Books, inc United States of America.
- Vidianto, D. E. Fatmala. 2011. *Penanggulangan pencemaran lingkungan : silase dari limbah organik pasar sebagai bahan alternatif pakan ruminansia*. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Weiss, B. 1992. *Silage Additives*. Department of Horticulture and Crop Science. Ohio State University Extension. Colombus.
- Widayati, E. Dan Y. Widalestari. 1996. *Limbah Untuk Pakan Ternak*. Trubus Agrisana, Surabaya.
- Wididana, G.N. 1994. Application of Effective Microorganism (EM-4) and Bokashi on Natural Farming. *Bulletin Kyusei Nature Farming* 03(2):47-54.
- Widya. 2005. *Enzim Selulase*. <http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx?tabID=61&src=a&id=84059>. Diakses September 2018.
- Winedar, Hanifiasti. 2006. Daya Cerna Protein Pakan, Kandungan Protein Daging, dan Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler setelah Pemberian Pakan yang Difermentasi dengan Effective Microorganisms-4 (EM-4). *Bioteknologi* 3 (1): 14-19.
- Zaman, Q., Suparno. G dan Hariani, P. 2013. Pengaruh Kiambang (*Salvinia Molesta*) yang Difermentasi dengan Ragi Tempe sebagai Suplemen Pakan terhadap Peningkatan Biomassa Ayam Pedaging. *Jurnal Mahasiswa Unesa*. 2(1) :131-137.
- Zahera, R. 2015. Pengaruh Komposisi Substrat dan Dedak Padi terhadap Kandungan Fraksi Serat Silase Mahkota Nanas. *Skripsi*. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

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

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



LAMPIRAN

Lampiran 1. Kebutuhan Tanaman Kiambang dan *Effective Microorganisme* (EM4) pada Pembuatan Silase.

Kiambang yang dibutuhkan dalam bentuk kering adalah sebagai berikut:

$$T0 = 500 \text{ gram} \times 4 = 2000$$

$$T1 = 500 \text{ gram} \times 4 = 2000$$

$$T2 = 500 \text{ gram} \times 4 = 2000$$

$$T3 = 500 \text{ gram} \times 4 = 2000$$

$$T4 = 500 \text{ gram} \times 4 = 2000$$

Oleh karena itu tanaman kiambang yang dibutuhkan dalam bentuk kering adalah 10 kg.

EM₄ yang dibutuhkan pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut:

$$T0 = \text{Tanpa penambahan EM}_4$$

$$T1 = \frac{4}{100} \times 500 = 20 \times 4 = 80 \text{ mL}$$

$$T2 = \frac{6}{100} \times 500 = 30 \times 4 = 120 \text{ mL}$$

$$T3 = \frac{8}{100} \times 500 = 40 \times 4 = 160 \text{ mL}$$

$$T4 = \frac{10}{100} \times 500 = 50 \times 4 = 200 \text{ mL}$$

Maka *Effective Microorganisme* (EM₄) yang dibutuhkan untuk seluruh perlakuan sebanyak 560 ml.

jadi kebutuhan Tanaman Kiambang untuk 5 perlakuan dan 4 ulangan ini adalah sebanyak 10 Kg, dan kebutuhan *Effective Microorganisme* (EM-4) adalah sebanyak 560 ml.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 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
 Islamic University of Sultan Sya



Lampiran 2. Hasil Analisis Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang.

Jenis sampel : Silase Tanaman Kiambang yang difermentasi menggunakan *Effective Microorganisme* (EM-4).
 Jumlah sampel : 20 Sampel
 Analisis : Fraksi Serat

	NDF(%)	ADF(%)	ADL(%)	SELULOSA(%)	HEMISELULOSA(%)
T0:U1	76,61	68,50	37,25	30,81	8,11
T0:U2	73,65	68,56	37,58	30,69	5,09
T0:U3	75,90	68,49	37,86	30,37	7,41
T0:U4	75,67	68,22	37,79	30,18	7,45
T1:U1	73,38	67,78	36,80	29,89	5,60
T1:U2	75,87	67,40	35,24	29,19	8,47
T1:U3	73,05	66,48	35,04	28,62	6,57
T1:U4	74,05	64,58	34,28	27,52	9,47
T2:U1	72,65	63,33	33,34	26,78	9,32
T2:U2	58,81	56,44	28,24	25,63	2,37
T2:U3	60,02	55,26	27,42	24,38	4,76
T2:U4	57,94	54,06	29,11	24,12	3,88
T3:U1	59,54	55,03	29,21	25,06	4,51
T3:U2	59,57	55,23	29,04	25,54	4,34
T3:U3	59,20	54,70	28,66	25,10	4,50
T3:U4	59,08	54,37	28,40	24,86	4,71
T4:U1	60,59	54,40	27,74	24,58	6,19
T4:U2	58,80	56,98	28,79	25,38	1,82
T4:U3	55,49	52,30	25,30	22,65	3,19
T4:U4	55,11	53,23	26,86	22,64	1,88

Sumber: Laboratorium Hasil Pertanian Fakultas Pertanian UNRI, tahun 2018.

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



Lampiran 3. Analisis Sidik Ragam Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF).

ULANGAN	PERLAKUAN					TOTAL
	T0	T1	T2	T3	T4	
1	76,61	73,38	72,65	59,54	60,59	342,77
2	73,65	75,87	58,81	59,57	58,8	326,7
3	75,9	73,05	60,02	59,2	55,49	323,66
4	75,67	74,05	57,94	59,08	55,11	321,85
TOTAL	301,83	296,35	249,42	237,39	229,99	1314,98
RATAAN	60,37	59,27	49,88	47,48	46,00	262,996
STDEV	1,27	1,26	6,92	0,24	2,65	9,56174

$$FK = \frac{Y^2}{r \cdot t} = \frac{(1314,98)^2}{4 \cdot 5} = \frac{1729172}{20} = 86458,62$$

$$JKT = \sum y^2_{ij} - FK$$

$$= (76,61)^2 + (73,65)^2 + \dots + (55,49)^2 + (55,11)^2 - 86458,62$$

$$= 87770,37 - 86458,62$$

$$= 1311,75$$

$$JKP = \frac{\sum (\text{total perlakuan})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(301,83)^2 + (296,35)^2 + (249,42)^2 + (237,39)^2 + (229,99)^2}{4} - 86458,62$$

$$= 350384,42 - 86458,62$$

$$= 1137,48$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1311,75 - 1137,48$$

$$= 174,26$$

$$dbP = (t - 1) = 5 - 1 = 4$$

$$dbG = t(r - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

$$dbT = (t \cdot r) - 1 = (5 \cdot 4) - 1 = 19$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{1137,48}{4} = 284,37$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{174,26}{15} = 11,62$$

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
 - 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.



$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{284,37}{11,62} = 24,48$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,5%	0,1%
Perlakuan	4	1137,48	284,37	24,48**	3,06	4,89
Galat	15	174,26	11,62			
Total	19	1311,75				

T4	T3	T2	T1	T0
46	47,48	49,88	59,27	60,37

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{11,62}{4}} = 1,70$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	5,13	4,17	7,11
3	3,16	5,39	4,37	7,45
4	3,25	5,54	4,50	7,67
5	3,31	5,64	4,58	7,81

perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
T4-T3	1,48	5,13	7,11	ns
T4-T2	3,88	5,39	7,45	ns
T4-T1	13,27	5,54	7,67	**
T4-T0	14,37	5,64	7,81	**
T3-T2	2,40	5,13	7,11	ns
T3-T1	11,79	5,39	7,45	**
T3-T0	12,89	5,54	7,67	**
T2-T1	9,39	5,13	7,11	**
T2-T0	10,49	5,39	7,45	**
T1-T0	1,10	5,13	7,11	ns

	T4	T3	T2	T1	T0
Superskrip	46	47,48	49,88	59,27	60,37
	a	a	a	b	b

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - 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.



Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Kandungan *Acid Detergent Fiber* (ADF).

ULANGAN	PERLAKUAN					TOTAL
	T0	T1	T2	T3	T4	
1	68,50	67,78	63,33	55,03	54,40	309,04
2	68,56	67,4	56,44	55,23	56,98	304,61
3	68,49	66,48	55,26	54,70	52,30	297,23
4	68,22	64,58	54,06	54,37	53,23	294,46
TOTAL	273,77	266,24	229,09	219,33	216,91	1205,34
RATAAN	54,75	53,25	45,82	43,87	43,38	241,068
STDEV	0,15	1,43	4,15	0,38	2,03	6,6885

$$FK = \frac{Y^2}{r \cdot t} = \frac{(1205,34)^2}{4 \cdot 5} = \frac{1452845}{20} = 72642,23$$

$$JKT = \sum y^2_{ij} - FK$$

$$= (68,50)^2 + (67,78)^2 + \dots + (54,37)^2 + (53,23)^2 - 72642,23$$

$$= 73438,58 - 72642,23$$

$$= 796,36$$

$$JKP = \frac{\sum (\text{total perlakuan})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(273,77)^2 + (266,24)^2 + (229,09)^2 + (219,33)^2 + (216,91)^2}{4} - 72642,23$$

$$= 293471,58 - 72642,23$$

$$= 725,67$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 796,36 - 725,67$$

$$= 70,69$$

$$dbP = (t - 1) = 5 - 1 = 4$$

$$dbG = t(r - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

$$dbT = (t \cdot r) - 1 = (5 \cdot 4) - 1 = 19$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{643,17}{4} = 181,42$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{172,91}{15} = 4,71$$

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
 - 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.



$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{181,42}{4,71} = 38,50$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,5%	0,1%
Perlakuan	4	725,67	181,42	38,50**	3,06	4,89
Galat	15	70,69	4,71			
Total	19	796,36				

T4	T3	T2	T1	T0
43,38	43,87	45,82	53,25	54,75

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{4,71}{4}} = 1,08$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	3,27	4,17	4,53
3	3,16	3,43	4,37	4,74
4	3,25	3,53	4,50	4,88
5	3,31	3,59	4,58	4,97

perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
T4-T3	0,49	3,27	4,53	ns
T4-T2	2,44	3,43	4,74	ns
T4-T1	9,87	3,53	4,88	**
T4-T0	11,37	3,59	4,97	**
T3-T2	1,95	3,27	4,53	ns
T3-T1	9,38	3,43	4,74	**
T3-T0	10,88	3,53	4,88	**
T2-T1	7,43	3,27	4,53	**
T2-T0	8,93	3,43	4,74	**
T1-T0	1,50	3,27	4,53	ns

	T4	T3	T2	T1	T0
Superskrip	43,38 a	43,87 a	45,82 a	53,25 b	54,75 b

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - 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.



Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam Kandungan *Acid Detergent Lignin* (ADL).

ULANGAN	PERLAKUAN					TOTAL
	T0	T1	T2	T3	T4	
1	37,25	36,80	33,34	29,21	27,74	164,34
2	37,58	35,24	28,24	29,04	28,79	158,89
3	37,86	35,04	27,42	28,66	25,3	154,28
4	37,79	34,28	29,11	28,40	26,86	156,44
TOTAL	150,48	141,36	118,11	115,31	108,69	633,95
RATAAN	30,10	28,27	23,62	23,06	21,74	126,79
STDEV	0,27	1,06	2,63	0,37	1,48	4,3324

$$FK = \frac{Y^2}{r \cdot t} = \frac{(633,95)^2}{4 \cdot 5} = \frac{401892,6}{20} = 20094,63$$

$$JKT = \sum y^2_{ij} - FK$$

$$= (37,25)^2 + (36,80)^2 + \dots + (28,40)^2 + (26,86)^2 - 20094,63$$

$$= 20453,02 - 20094,63$$

$$= 358,39$$

$$JKP = \frac{\sum (\text{total perlakuan})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(150,48)^2 + (141,36)^2 + (118,11)^2 + (115,31)^2 + (108,69)^2}{4} - 20094,63$$

$$= 21430,30 - 20094,63$$

$$= 327,06$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 358,39 - 327,06$$

$$= 31,33$$

$$dbP = (t - 1) = 5 - 1 = 4$$

$$dbG = t(r - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

$$dbT = (t \cdot r) - 1 = (5 \cdot 4) - 1 = 19$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{327,06}{4} = 81,77$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{31,33}{15} = 2,09$$

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
 - 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.



$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{81,77}{2,09} = 39,14$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,5%	0,1%
Perlakuan	4	327,06	81,77	39,14**	3,06	4,89
Galat	15	31,33	2,09			
Total	19	358,39				

T4	T3	T2	T1	T0
21,74	23,06	23,62	28,07	30,1

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{2,09}{4}} = 0,72$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	2,18	4,17	3,01
3	3,16	2,28	4,37	3,16
4	3,25	2,35	4,50	3,25
5	3,31	2,39	4,58	3,31

perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
T4-T3	1,32	2,18	3,01	ns
T4-T2	1,88	2,28	3,16	ns
T4-T1	6,33	2,35	3,25	**
T4-T0	8,36	2,39	3,31	**
T3-T2	0,56	2,18	3,01	ns
T3-T1	5,01	2,28	3,16	**
T3-T0	7,04	2,35	3,25	**
T2-T1	4,45	2,18	3,01	**
T2-T0	6,48	2,28	3,16	**
T1-T0	2,03	2,18	3,01	ns

	T4	T3	T2	T1	T0
Superskrip	21,74 a	23,06 a	23,62 a	28,07 b	30,1 b

Hak Cipta Diinjing Diidang-Undang

© Haris Cripa nllik UIN Suska Riau

Islamic University of Sultan Sya

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



Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Kandungan Selulosa.

ULANGAN	PERLAKUAN					TOTAL
	T0	T1	T2	T3	T4	
1	30,81	29,89	26,78	25,06	24,58	137,12
2	30,69	29,19	25,63	25,54	25,38	136,43
3	30,37	28,62	24,38	25,1	22,65	131,12
4	30,18	27,52	24,12	24,86	22,64	129,32
TOTAL	122,05	115,22	100,91	100,56	95,25	533,99
RATAAN	24,41	23,04	20,18	20,11	19,05	106,798
STDEV	0,29	1,00	1,23	0,29	1,39	3,86549

$$FK = \frac{Y^2}{r \cdot t} = \frac{(533,99)^2}{4 \cdot 5} = \frac{285145,3}{20} = 14257,27$$

$$JKT = \sum y^2_{ij} - FK$$

$$= (30,81)^2 + (29,89)^2 + \dots + (24,86)^2 + (22,64)^2 - 14257,27$$

$$= 14398,69 - 14257,27$$

$$= 141,42$$

$$JKP = \frac{\sum (\text{total perlakuan})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(122,05)^2 + (115,22)^2 + (100,91)^2 + (100,56)^2 + (95,25)^2}{4} - 14257,27$$

$$= 57539,56 - 14257,27$$

$$= 127,62$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 141,42 - 127,62$$

$$= 13,80$$

$$dbP = (t - 1) = 5 - 1 = 4$$

$$dbG = t(r - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

$$dbT = (t \cdot r) - 1 = (5 \cdot 4) - 1 = 19$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{260,89}{4} = 31,91$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{52,14}{15} = 0,92$$

- 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
 - 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.



$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{31,91}{0,92} = 34,69$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,5%	0,1%
Perlakuan	4	127,62	31,91	34,69**	3,06	4,89
Galat	15	13,80	0,92			
Total	19	141,42				

T4	T3	T2	T1	T0
19,05	20,11	20,18	23,04	24,41

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,92}{4}} = 0,48$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	1,44	4,17	2,00
3	3,16	1,52	4,37	2,10
4	3,25	1,56	4,50	2,16
5	3,31	1,59	4,58	2,20

perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
T4-T3	1,06	1,44	2,00	ns
T4-T2	1,13	1,52	2,10	ns
T4-T1	3,99	1,56	2,16	**
T4-T0	5,36	1,59	2,20	**
T3-T2	0,07	1,44	2,00	ns
T3-T1	2,93	1,52	2,10	**
T3-T0	4,30	1,56	2,16	**
T2-T1	2,86	1,44	2,00	**
T2-T0	4,23	1,52	2,10	**
T1-T0	1,37	1,44	2,00	ns

	T4	T3	T2	T1	T0
Superskrip	19,05 a	20,11 a	20,18 a	23,04 b	24,41 b

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - 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.



Lmpiran 7. Analisis Sidik Ragam Kandungan Hemiselulosa.

ULANGAN	PERLAKUAN					TOTAL
	T0	T1	T2	T3	T4	
1	8,11	5,60	9,32	4,51	6,19	33,73
2	5,09	8,47	2,37	4,34	1,82	22,09
3	7,41	6,57	4,76	4,50	3,19	26,43
4	7,45	9,47	3,88	4,71	1,88	27,39
TOTAL	28,06	30,11	20,33	18,06	13,08	109,64
RATAAN	5,61	6,02	4,07	3,61	2,62	21,93
STDEV	1,32	1,76	2,99	0,15	2,04	4,8029713

$$FK = \frac{Y^2}{r \cdot t} = \frac{(103,85)^2}{4 \cdot 5} = \frac{12020,93}{20} = 601,05$$

$$JKT = \sum y^2_{ij} - FK$$

$$= (8,11)^2 + (5,09)^2 + \dots + (3,19)^2 + (1,88)^2 - 601,05$$

$$= 705,18 - 601,05$$

$$= 104,13$$

$$JKP = \frac{\sum (\text{total perlakuan})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(28,06)^2 + (30,11)^2 + (20,33)^2 + (18,06)^2 + (13,08)^2}{4} - 601,05$$

$$= 2604,53 - 601,05$$

$$= 50,09$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 104,13 - 50,09$$

$$= 54,04$$

$$dbP = (t - 1) = 5 - 1 = 4$$

$$dbG = t (r - 1) = 5 (4 - 1) = 15$$

$$dbT = (t \cdot r) - 1 = (5 \cdot 4) - 1 = 19$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{50,09}{4} = 12,52$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{54,04}{15} = 3,60$$

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.
 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.



$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{12,52}{3,60} = 3,48$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,5%	0,1%
Perlakuan	4	50,09	12,52	3,48**	3,06	4,89
Galat	15	54,04	3,60			
Total	19	104,13				

T4	T3	T2	T0	T1
2,62	3,61	4,07	5,61	6,02

$$SE = \sqrt{\frac{KTP}{r}} = \sqrt{\frac{3,60}{4}} = 0,94$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	2,86	4,17	3,96
3	3,16	3,00	4,37	4,15
4	3,25	3,08	4,50	4,27
5	3,31	3,14	4,58	4,35

perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
T4-T3	0,99	2,86	3,96	ns
T4-T2	1,45	3,00	4,15	ns
T4-T0	2,99	3,08	4,27	*
T4-T1	3,40	3,14	4,35	*
T3-T2	0,46	2,86	3,96	ns
T3-T0	2,00	3,00	4,15	ns
T3-T1	2,41	3,08	4,27	*
T2-T0	1,54	2,86	3,96	ns
T2-T1	1,95	3,00	4,15	ns
T0-T1	0,41	2,86	3,96	ns

	T4	T3	T2	T0	T1
Superskrip	2,62 a	3,61 a	4,07 a	5,61 ab	6,02 ab

Hak Cipta Diinstitusikan Diinstitusikan-Diundang

© Hak Cipta Diinstitusikan Diinstitusikan-Diundang

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

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Tanaman Kiambang yang digunakan



Gambar 2. Pencacahan Kiambang



Gambar 3. *Effective Microorganism* (EM-4) yang digunakan



Gambar 4. Penjemuran Kiambang



Gambar 5. Pencampuran bahan



Gambar 6. Pembungkusan silase

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Sya

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



Gambar 7. Pembukaan Silase yang difermentasi selama 21



Gambar 8. Penjemuran silase yang akan dianalisis



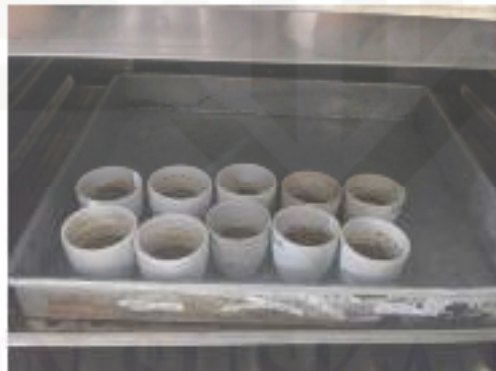
Gambar 9. Penimbangan



Gambar 10. Penyaringan hasil ekstraksi



Gambar 11. Pemanasan (ekstraksi) di water bath



Gambar 12. Residu di oven pada suhu 105°C



Gambar 13. Penimbangan Residu



Gambar 14. Residu sampel ADF di dinginkan sebelum ditimbang



Gambar 15. Residu lignin di tanur



Gambar 16. Pembilasan hasil residu

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
 - 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.