



UIN
SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK KONDISI RUMEN KAMBING KACANG
YANG DIBERI EKSTRAK FERMENTASI
PELEPAH KELAPA SAWIT**



Oleh :

YUDI MOCHTISAR
11581104501

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

SKRIPSI

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KARAKTERISTIK KONDISI RUMEN KAMBING KACANG YANG DIBERI EKSTRAK FERMENTASI PELEPAH KELAPA SAWIT



Oleh :

YUDI MOCHTISAR
11581104501

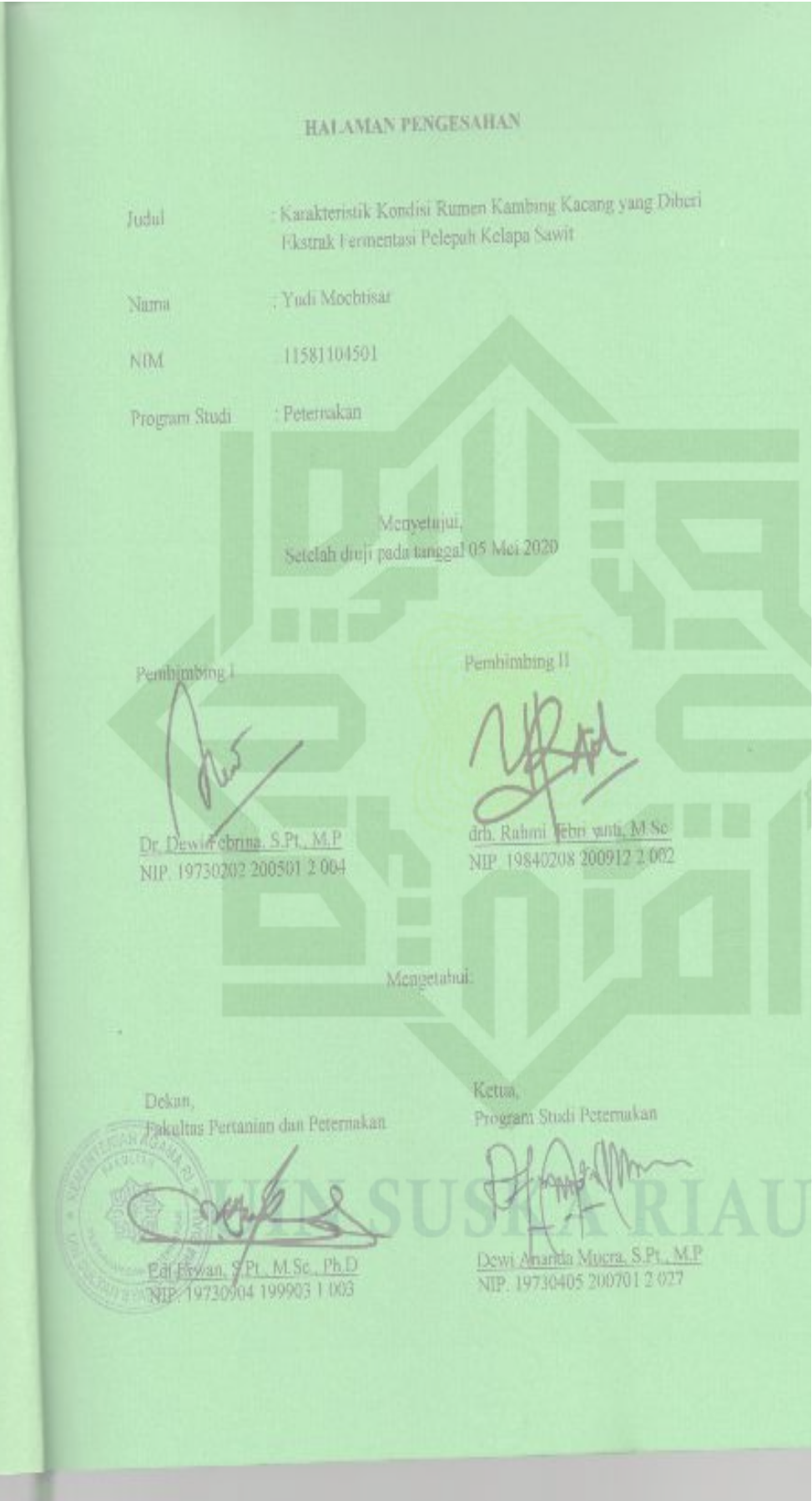
Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020

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




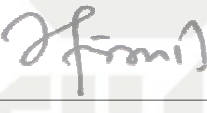

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Dan dinyatakan lulus pada tanggal 05 Mei 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Hidayati, S.Pt., M.P.	KETUA	
2.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	
3.	drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc	ANGGOTA	
4.	Dr. Triani Adelina, S. Pt., M.P	ANGGOTA	
5.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	ANGGOTA	

UIN SUSKA RIAU

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. 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.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. 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 di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan 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, 05 Mei 2020

Yang membuat pernyataan,

Yudi Mochtisar

11581104501

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Persembahan



Diemberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepadasiapa yang dikehendaki-Nya. Barangsiapa 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)

Alhamdulillah... dengan ridha-Mu ya Allah....

Amanah ini telah selesai, sebuah langkah usai sudah. Cita telah ku gapai, namun itu bukan akhir dari perjalanan ku, melainkan awal dari sebuah perjalanan.

Alhamdulillahirabbil' alamin.... Alhamdulillahirabbil 'alamin.... Alhamdulillahirabbil alamin....

*Akhirnya aku sampai ke titik ini,
sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb
Tak henti-hentinya aku mengucap syukur pada_Mu ya Rabb*

*Serta shalawat dan salam kepada panutanku
Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam dan para sahabat yang mulia
Semoga sebuah karya mungil ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggaan
bagi keluargaku tercinta*

*Ku persembahkan karya mungil ini...
untuk belahan jiwa ku bidadari surgaku yang tanpamu aku bukanlah
siapa-siapa di dunia fana ini Ibundaku tersayang
serta orang yang menanamkan segala idealisme, prinsip, edukasi dan
kasih sayang berlimpah dengan wajah datar menyimpan kegelisahan ataukah
perjuangan yang tidak pernah ku ketahui,
namun tenang tentram dengan penuh kesabaran
dan pengertian luar biasa Alm. Ayahandaku tercinta
yang telah memberikan segalanya untukku
serta terimakasih untuk Abang, Kakak,
dan seluruh keluargaku tersayang,
motivasi dan kritiknya membuatku
semakin semangat untuk berjuang.*

*Kini.... sambutlah aku anakmu tepat di depan pintu tempat dulu dimana anakmu
mencium tanganmu pergi ke tanah rantau menuntut ilmu dan terimalah keberhasilan
berwujud gelar persembahanku sebagai bukti cinta dan tanda baktiku....
dengan ridho Allah Subbhanahu 'Wa Ta'ala.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Karakteristik Kondisi Rumen Kambing Kacang yang Diperi Ekstrak Fermentasi Pelepah Sawit”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Teristimewa kedua orang tua Alm. ayahanda tercinta Ishak Ibrahim yang menjadi panutan insan inspiratif yang berjuang keras selama membimbing saya dan ibunda tersayang Habibah, beliau adalah ibunda terhebat yang selalu ada waktu mengadu berkeluh kesah gelisah, berbagi cerita dan bertukar pikiran untuk penulis. Kepada saudara kandung yang tersayang Abang Agus Salim, Kakak Nurhasnaini, Abang Indrayadi dan Kakak Mulyawati yang selalu memberikan dukungan dengan setulus hati agar penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan baik. Abang dan kakak ipar tersayang yang membantu penulis selama menjajal dunia perkuliahan ini. Kalianlah orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis yang tak akan tergantikan hingga kapanpun, yang tak pernah bosan mengingatkan penulis untuk berusaha dan selalu berdoa agar semua dipermudah oleh Allah Subbhanahu Wata'ala terimakasih kalian telah banyak memberikan bantuan materil dan moril selama perkuliahan berlangsung sampai dengan selesai.
2. Bapak Prof. KH, Ahmad Mujahidin M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S. Pt., M. Sc., Ph. D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

4. 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 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S. Pt., M.P sebagai Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

6. Ibu Dr. Dewi Febrina, S. Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Ibu drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi arahan, masukan serta motivasi, bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku dosen penguji I dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S. Pt., M.Agr. Sc selaku dosen penguji II terimakasih atas kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.

8. Ibu Dr. Dewi Febrina, S. Pt., M.P selaku Penasehat Akademik saya, terimakasih atas motivasi dan arahannya selama perkuliahan ini.

9. Seluruh dosen, karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.

10. Keluarga saya Alm. Atok Abdurahman, Almh. Nek Jore, Almh. mak cik Awi, Mak long Ba'ah, Pak long Yazob, Mak andak Kiyah, Alm. Pak long Muse, Mok teh Seri, Pok teh Johan, Pak anjang Jamal, Mak anjang Tin, Pak ucu Malek, Mak ucu Evi, Para sepupu saya Kurniawan Apriyadi, Rusyadi , Kak Peni, Kak Iwil, Abang Dodi Handara, Kak Tatik, Kak Mai, Kak Ao, Kak Icis, Kak Hilis, Abang Khairul Anwar, kalian adalah keluarga luar biasa yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Akhirnya yudi bisa menyanggah gelar Sarjana.

11. Buat teman-teman seperjuangan penelitian Rabbani, Ret Praseyo, Ibrahim Khan, M. Rifa'i

12. Ratna Sari Amd. Kebid teman yang selalu ada buat penulis untuk memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.



13. Buat teman-teman semasa kuliah kelas C Peternakan 2015 ; Agung Santoso, Alpian Arbi Harahap, Akmal Sentosa, Abdul Rahman, Beni Setiawan, Bambang Triatmoko, Eli Nurfarida, Elvi Chardila, Handoko Saputra, Iman Zainuddin Daulay, Lili Setiawati, Rovilaily, Riska Amalia, Khoirudin Daulay, Satrio Dipanegara, Sirwan Gunawan, Syamsul Rizal, Ulfa Oktaviani, Yulia Despika yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam membuat skripsi ini sampai selesai, yang telah menjadi tempat kedua penulis dalam berkeluh kesah selama perkuliahan.

14. Untuk seniorku yang hebat Arde Oktriansyah, Adi Gunawan, Denis Herian M.S.L. yang telah bersusah payah memberikan dukungan dan bantuan.

15. Buat teman-teman seperjuangan Syakir Rabani, Tegar Pratama S.Pt., Rocky A.S., Intan Nurhasanah, Evi Arya Ningsih, Yuyuk Lestiani, Ayu Sri Afriani, Rizky Pratama S.Pt., Rahmad Wahyudi S.Pt., Hermawan yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.

16. Terimakasih juga kepada junior saya Sonia Indriani dan Anggi yang selalu memberikan nasehat, dukungan dan bantuan selama penulis mengerjakan skripsi ini.

17. Terimakasih kepada teman-teman KKN Rocky, Geory, Ayu, Vini, Andika, Linda, Rima, Tiara, Anggi, yang telah memberikan motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

18. Serta seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah Subbhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin yarabball' alamin.

Pekanbaru, 05 Mei 2020

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

RIWAYAT HIDUP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Ste-Islami University of Sultan Syarif Kasim Riau



Yudi Mochtisar dilahirkan di Desa Kerandin, Kota Daik Lingga, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau pada tanggal 30 Januari 1997. Lahir dari pasangan Ayahanda Alm. Ishak Ibrahim dan Ibunda Tersayang Habibah. Merupakan anak kelima dari lima bersaudara dengan nama abang Agus Salim, kakak Nurhasnaini, abang Indrayadi, Kakak Mulyawati. Masuk Sekolah Dasar di SD Negeri 023 Lingga pada tahun 2003 dan lulus tahun 2009. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 3 Lingga dan lulus tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMK Negeri 1 Lingga Timur Kabupaten Daik Lingga Provinsi Kepulauan Riau dan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melalui jalur Pemilihan Bibit Unggul Daerah (PBUD) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di CV. Simental Jaya, Payakumbuh, Sumatera Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KUKERTA) di Kampung Pengudang Kecamatan Teluk Sebong, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan Mei sampai Juni 2019 di kandang percobaan Laboratorium *University Agriculture Research and Development Station* (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Analisis pada fermentabilitas rumen dilaksanakan di Balai Penelitian Ternak (BALITNAK), Ciawi, Bogor, Jawa Barat.

Pada tanggal 05 Mei 2020 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “Karakteristik Kondisi Rumen Kambing Kacang yang Diberi Ekstrak Fermentasi Pelepeh Sawit”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KARAKTERISTIK KONDISI RUMEN KAMBING KACANG YANG DIBERI EKSTRAK FERMENTASI PELEPAH KELAPA SAWIT

Yudi Mochtisar (11581104501)
Dibimbing oleh Dewi Febrina dan Rahmi Febriyanti

INTISARI

Pelepah kelapa sawit merupakan salah satu limbah pertanian yang potensial untuk dijadikan pakan ternak ruminansia. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit terhadap karakteristik kondisi rumen pada kambing kacang meliputi ; derajat keasaman (pH), *Volatile Fatty Acids* (VFA) dan jumlah amonia (NH₃). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2018 sampai Januari 2019 di kandang percobaan Laboratorium *University Agriculture Research and Development Station* (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok 4x3, 4 perlakuan 3 kelompok yaitu P0 = Ransum komplit tanpa penambahan Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit EFPKS, P1 = Ransum komplit + 0,1 % EFPKS, P2 = Ransum komplit + 0,2 % EFPKS P3 = Ransum komplit + 0,3 % EFPKS. Peubah yang diukur adalah pH, VFA Total dan NH₃ cairan rumen. Hasil penelitian menunjukkan pemberian Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit (EFPKS) sampai level 0,3% tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap pH, VFA Total dan NH₃. Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit (EFPKS) sampai level 0,3% mampu mempertahankan karakteristik kondisi rumen kambing kacang meliputi; derajat keasaman (pH), *Volatile Fatty Acids* (VFA) dan kadar amonia (NH₃).

Kata kunci : *pelepah kelapa sawit, kambing kacang, pH, VFA, NH₃*,

CHARACTERISTICS OF KACANG GOAT RUMEN CONDITIONS WHICH IS GIVEN OIL PALM FRONDS FERMENTATION EXTRACT

Yudi Mochtisar (11581104501)
Revised by Dewi Febrina and Rahmi Febriyanti

ABSTRACT

Palm fronds are one of the potential agricultural wastes to be used as ruminant feed. This study aims to determine the effect of giving oil palm frond fermentation extracts on the characteristics of rumen conditions in peanut goats including; acidity (pH), Volatile Fatty Acids (VFA) and amount of ammonia (NH₃). This research was carried out in December 2018 to January 2019 in the experimental cage of the University of Agriculture Research and Development Station (UARDS) Laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, UIN Suska Riau. The design used was a 4x3 randomized design, 4 treatments 3 groups namely P₀ = complete ration without addition of palm frond extractionfermentation (EFPKS), P₁ = complete ration + 0.1% palm frond extraction fermentation (EFPKS), P₂ = complete ration + 0.2% palm frond extraction fermentation (EFPKS), P₃ = complete ration + 0.3% palm frond extraction fermentation (EFPKS). The measured variables are pH, total VFA and NH₃ rumen fluid. The results showed that the administration of Oil Palm Frond Fermentation Extract (EFPKS) to the level of 0.3% had no significant effect ($P > 0.05$) on pH, VFA Total and NH₃. The conclusion of this study is that the administration of Oil Palm Fronds Fermentation Extract (EFPKS) to the level of 0.3% is able to maintain the characteristics of the rumen condition of the goat ruminants including; acidity (pH), Volatile Fatty Acids (VFA) and ammonia (NH₃).

Keywords: *Oil Palm Fronds, Goat, pH, VFA, NH₃*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



KATA PENGATAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah hirabbil'amin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subbhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsini dengan judul **"Karakteristik Kondisi Rumen Kambing Kacang yang Diberi Ekstrak Fermentasi Pelepah Sawit"**. Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, Bapak Alm. Ishak Ibrahim dan Ibu Habibah, kepada Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., MP selaku pembimbing I dan Ibu drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc selaku pembimbing II. Seluruh rekan-rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi segala sesuatu kedepannya

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

Wassalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, Mei 2020

UIN SUSKA RIAU
Penulis

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Manfaat Penelitian	5
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kambing Kacang	6
2.2. Potensi Limbah Perkebunan Kelapa Sawit	7
2.3. Pelelah Kelapa Sawit	9
2.4. Fermentasi Pelelah Kelapa Sawit	10
2.5. Feses Ayam sebagai Sumber Inokulum	12
2.6. Ekstrak Fermentasi Pelelah Kelapa Sawit	12
2.7. Ransum Komplit	13
2.8. Fermentabilitas Rumen	14
III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	16
3.2.1. Bahan	16
3.2.2. Alat	16
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Parameter Penelitian	18
3.5. Pelaksanaan Penelitian	19
3.5.1. Persiapan Bahan dan Ekstrak Fermentasi Pelelah Kelapa Sawit	19
3.5.2. Persiapan Ransum Komplit	20
3.5.3. Aplikasi pada Ternak	20
3.5.3.1. Tahap Adaptasi	20
3.5.3.2. Tahap Pelaksanaan	20
3.5.3.3. Tahap Pengambilan Cairan Rumen	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

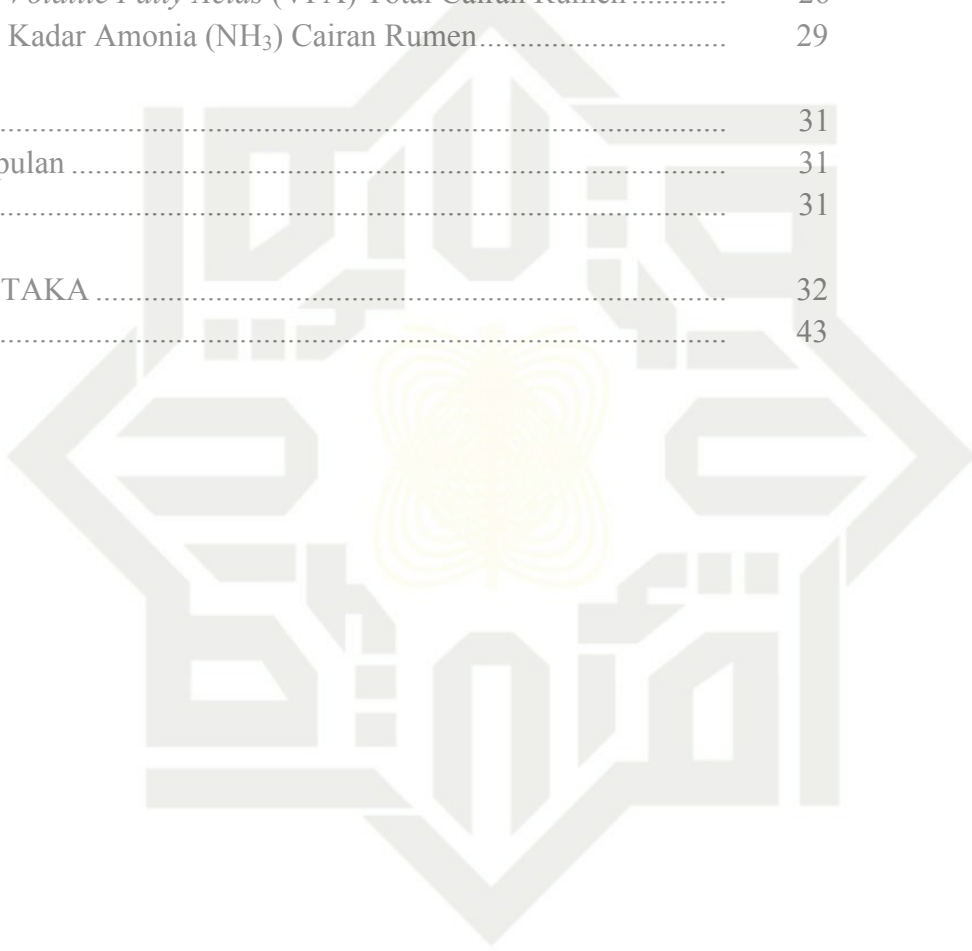
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

3.6. Analisis Karakteristik Kondisi Rumen	22
3.6.1. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen	22
3.6.2. <i>Volatile Fatty Acids</i> (VFA) Cairan Rumen	22
3.6.3. Kadar Amonia (NH ₃) Cairan Rumen	23
3.7. Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Karakteristik Kondisi Rumen	25
4.1.1. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen	25
4.1.2. <i>Volatile Fatty Acids</i> (VFA) Total Cairan Rumen	26
4.1.3. Kadar Amonia (NH ₃) Cairan Rumen	29
V. PENUTUP	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. Kandungan Nutrisi Produk Samping Industri Kelapa Sawit.....	9
2. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit.....	10
3. Komposisi Ransum Perlakuan.....	17
3. Kandungan Gizi Bahan Penyusun Ransum.....	18
3. Kandungan Gizi Ransum Perlakuan.....	18
3. Analisis Sidik Ragam.....	24
4. Rataan pH Cairan Rumen.....	25
4. Rataan VFA Total Cairan Rumen.....	27
4. Rataan Amonia (NH ₃) Cairan Rumen.....	29

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

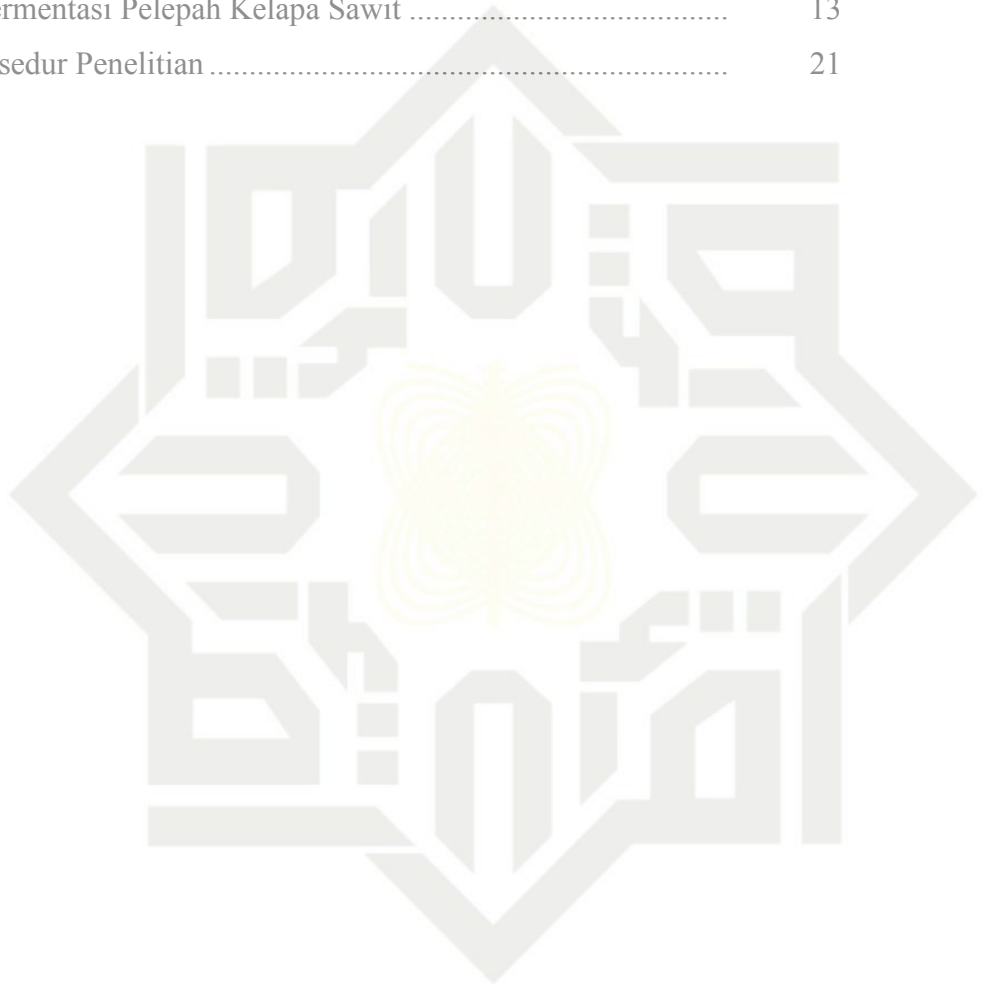
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kambing Kacang Jantan	6
2.2.1 Pohon Kelapa Sawit	8
2.2.2 Pelepah Kelapa Sawit	9
2.4 Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit	13
3 Bagan Prosedur Penelitian	21

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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





I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia. Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang memiliki luas perkebunan kelapa sawit terbesar di Indonesia. Provinsi Riau pada tahun 2015 memiliki luas perkebunan kelapa sawit sebesar 2.400.876 Ha, tahun 2016 meningkat menjadi 2.430.508 Ha dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 2.493.176 Ha (BPS, 2017).

Pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah dengan rata-rata bobot pelepah perbatang mencapai 2,2 kg (setelah dikupas), sehingga setiap hektar dapat menghasilkan pelepah segar sekitar 9 ton per hektar per tahun atau setara dengan 1,64 ton per hektar per tahun bahan kering (Diwyanto dkk., 2003). Kandungan pelepah sawit adalah BK 48,78%; PK 5,33%; NDF 78,05%; ADF 56,93%; hemiselulosa 21,12%; selulosa 27,94%; lignin 16,94% dan silika 0,6% (Imsya dkk., 2005). Banyaknya produk samping dari perkebunan yang belum dimanfaatkan dan terbuang sia-sia merupakan prospek yang menjanjikan sebagai pakan. Selain jumlahnya banyak, potensi ketersediaannya juga jangka panjang. Salah satu produk samping dari perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah pelepah kelapa sawit.

Pelepah kelapa sawit merupakan limbah padat perkebunan kelapa sawit yang cukup banyak di Indonesia khususnya Kalimantan dan Sumatera. Pelepah sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti rumput untuk ternak ruminansia (Elisabeth dan Ginting, 2003). Pelepah sawit memiliki kandungan serat kasar hingga 70%, karbohidrat terlarut sebesar 20% dan protein kasar sebesar 7% (Dahlan, 2000). Namun, pemanfaatan pelepah sawit harus dibatasi karena tingginya kandungan lignin yaitu sebesar 30,18% (Febrina *et al.*, 2014).

Penggunaan pelepah kelapa sawit memiliki keterbatasan karena mengandung serat kasar yang tinggi dengan protein kasar rendah (Aldi, 2017). Oleh sebab itu perlu adanya pengolahan ataupun perlakuan untuk meningkatkan penggunaan pelepah kelapa sawit sehingga menjadi pakan yang berpotensi. Peningkatan nilai manfaat

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



limbah sebagai pakan dapat dilakukan dengan peningkatan nilai nutrisi melalui pengolahan. Jenis pengolahan yang diterapkan sangat bervariasi seperti: fisik, kimia dan biologi tergantung pada jenis asal serta faktor pembatas (Murni dkk., 2008).

Salah satu teknologi peningkatan kualitas pakan asal limbah adalah fermentasi, karena adanya peran mikroorganisme dalam mendegradasi serat, mengurangi kadar lignin dan senyawa anti nutrisi, sehingga pencernaan pakan asal limbah dapat meningkat (Wina, 2005). Teknologi fermentasi pada pelepah kelapa sawit dapat mengurangi kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin menjadi bentuk sederhana (Aldi, 2017). Fermentasi merupakan salah satu teknik untuk meningkatkan nilai gizi dan kualitas dari suatu bahan pakan (Junaidi, 2010). Menurut Krisnan dan Ginting (2005), fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan energi serta menurunkan serat kasar.

Material berupa mikrobia yang dapat diinokulasikan dalam medium fermentasi disebut inokulum. Inokulum berfungsi melakukan degradasi bahan organik dari isi pelepah sawit yang mengandung lignoselulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana hingga terbentuk protein sel tunggal. Mikroorganisme lokal yang berasal dari feses mengandung mikroba yang mampu mencerna serat yang lebih optimal dibandingkan dengan sumber mikroorganisme lainnya (Astuti dan Yelni, 2015). Feses ayam mengandung bakteri dan amonia yang merupakan sumber N bagi pertumbuhan bakteri, bahkan bakteri dapat tumbuh dengan adanya N yaitu 80% dari sumber amonia (Wajizah dkk., 2015). Pada penelitian Kholid (2009) penambahan feses ayam 0-15% pada fermentasi daun kelapa sawit, memberikan pengaruh yang nyata pada level 10% dan 15% terhadap komposisi kimia daun kelapa sawit. Hasil fermentasi pelepah kelapa sawit dilakukan proses ekstraksi sehingga menghasilkan ekstrak.

Ekstrak merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan menggunakan pelarut cair (Ditjen POM, 2000). Ekstrak etanol kelapa sawit mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, tannin, saponin steroid dan saponin triterpenoid (Saputri, 2014). Menurut Febrina *et al.*, (2018), pelepah kelapa sawit bermanfaat sebagai antibakteri karena

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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



mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, phenolik, steroid dan tannin dan dikembangkan sebagai sumber anti bakteri alami yang dapat digunakan pengganti anti bakteri sintetis.

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder tanaman yang memiliki kemampuan mengikat protein (Santoso *et al.*, 2011). Ekstrak tanin asal *chesnut* banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia (Petacchi dan Buccioni, 2007). Tanin dalam jumlah tepat mampu menurunkan gas metana dari *enteric fermentation* (Jayanegara *et al.*, 2011), melindungi protein pakandari proses degradasi oleh mikroba rumen (Deaville *et al.*, 2010). Komponen cairan rumen terdiri dari pH, NH_3 dan VFA.

VFA merupakan hasil proses degradasi pencernaan karbohidrat di dalam rumen ternak ruminansia yang tersusun atas asetat, propionat, butirrat, valerat dan formiat. Produksi VFA yang tinggi merupakan kecukupan energi bagi ternak (Sakinah, 2005). VFA total rumen normal berkisar 70–130 mM (Dijkstra *et al.*, 2005). Menurut Owen dan Bergen (1983) serta Grant dan Mertens (1992) pH optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme rumen berkisar 6-7. Pada kisaran pH ini, pertumbuhan mikroba rumen maksimal sehingga aktivitas fisiologisnya meningkat, terutama yang berhubungan dengan fermentasi rumen (Putra dan Puger, 1995). Penurunan pH ini disebabkan oleh pakan yang mengandung dedak padi, di dalam rumen lebih banyak menghasilkan karbohidrat mudah larut. Hal ini dibuktikan dari VFA yang dihasilkan terutama propionat akan meningkat sesuai dengan peningkatan level dedak padi. Vera (1986) melaporkan salah satu penyebab penurunan pH cairan rumen adalah terjadinya fermentasi yang cepat dari karbohidrat yang mudah larut (pati atau gula) akibatnya produksi saliva menurun. Amonia merupakan sumber nitrogen utama dan penting untuk sintesis protein mikroba (Sakinah, 2005). Menurut Kaunang (2004), kadar pH yang ideal untuk pencernaan serat adalah 6,3-7,0 dan bila konsentrasi amonia/ NH_3 di bawah 3,57 mM pertumbuhan mikrobia rumen mulai terhambat. Konsentrasi VFA, pH, dan NH_3 dapat digunakan sebagai indikator kualitas suatu bahan pakan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Pakan merupakan salah satu faktor penentu yang mempengaruhi keberhasilan suatu usaha peternakan. Ketersediaan bahan pakan akhir-akhir ini semakin terbatas. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya harga bahan baku dan semakin menyusutnya lahan hijauan dan pengalihan fungsi lahan menjadi pemukiman serta industri. Untuk itu diperlukan adanya upaya mencari pakan alternatif sebagai pengganti hijauan.

Kebutuhan pakan dari setiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak. Pakan harus mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang. Nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan unsur anorganik serta mineral. Formulasi pakan yang tepat dalam penyusunan ransum dari beberapa bahan pakan untuk memenuhi nutrisi ternak.

Ransum merupakan campuran dari beberapa jenis pakan yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Ransum harus dapat memenuhi kebutuhan zat makanan ternak tidak hanya zat makanan yang dibutuhkan tetapi juga harus dapat dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (Junaidi, 2010). Menurut Zainuddin (2011) dalam membuat formulasi ransum ternak lokal diutamakan bahan pakan lokal yang harganya relatif lebih murah, mudah diperoleh dari spesifik lokasi, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia serta merupakan hasil dari ikutan pertanian dan limbah industri. Penyusunan ransum harus seimbang untuk memenuhi kebutuhan hidup ternak ruminansia.

Ternak ruminansia merupakan salah satu komoditi ternak penghasil daging terbanyak dan tergolong dalam jenis ternak yang mampu mengkonsumsi pakan berserat kasar tinggi seperti hijauan dan konsentrat dalam jumlah banyak. Salah satu komoditi ternak ruminansia kecil adalah kambing. Kambing dapat memanfaatkan bahan alami dan hasil ikutan industri yang tidak dikonsumsi oleh manusia sebagai bahan pakan (Rudiah, 2011). Investasi yang sedikit, dewasa tubuh dan kelamin yang cepat, jumlah anak perkelahiran sering lebih dari satu serta masa kebuntingan yang relatif cepat menyebabkan perputaran modal pada usaha ternak kambing menjadi relatif cepat dibandingkan ternak lain (Kurniasih dkk., 2013).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Kambing kacang termasuk ruminansia kecil dan salah satu komoditas ternak potong yang potensial karena perkembangannya relatif lebih cepat dibandingkan dengan ternak ruminansia besar. Kambing dapat beranak 8 bulan sekali atau 3x dalam kurun waktu 2 tahun, kambing juga termasuk ternak prolifk yang artinya seekor induk kambing mampu melahirkan 1-3 ekor anak (Wahyudi dkk., 2017). Kambing kacang memiliki keunggulan diantaranya mudah beradaptasi dengan lingkungan sempit, lincah, tahan terhadap berbagai manajemen pemeliharaan serta diduga lebih resisten terhadap infeksi parasit saluran pencernaan (Batubara, 2006).

Berdasarkan uraian di atas tentang pemanfaatan pelepah kelapa sawit penulis telah melakukan penelitian tentang **“Karakteristik Kondisi Rumen Kambing Kacang yang Diberi Ekstrak Fermentasi Pelepah Sawit”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit terhadap karakteristik kondisi rumen pada kambing kacang meliputi ; derajat keasaman (pH), *Volatile Fatty Acids* (VFA) dan kadar amonia (NH₃).

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi peneliti atau peternak tentang pengaruh pemberian ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit terhadap karakteristik kondisi rumen pada kambing kacang meliputi; derajat keasaman (pH), *Volatile Fatty Acids* (VFA) dan jumlah amonia (NH₃).

1.4. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pemberian ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit diharapkan mampu mempertahankan karakteristik kondisi rumen pada kambing kacang meliputi; derajat keasaman (pH), *Volatile Fatty Acids* (VFA) dan jumlah amonia (NH₃).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kambing Kacang

Menurut Kartadisastra (1997) secara terperinci kambing mempunyai sistematika sebagai berikut ; Fillum : *Chordata*, Sub Fillum : *Vertebrata* (hewan bertulang belakang), Marga : *Gnastomata* (mempunyai rahang), Kelas : *Mamalia* (menyusui), Suku : *Ungulata* (berkuku), Ordo : *Artiodactyla* (berkuku genap), Sub Ordo : *Selenodonita* (ruminansia), Famili : *Bovidea*, Sub Famili : *Caprinus*, Genus : *Capra*, Spesies : *Capra hircus*, *Capra ibex*, *Capra caucasia*, *Caprafalconesi*, *Capra pyrenaica*. Gambar kambing kacang jantan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kambing Kacang Jantan

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Kambing merupakan hasil domestikasi sekitar 10.000 tahun yang lampau dan diturunkan dari tiga jenis kambing liar, yaitu *capra hircus* berasal dari Pakistan-Turki; *capra falconeri* berasal dari Khasmir, India dan *capra prisca*, berasal dari sepanjang Balkan dengan bangsa kambing (Kacang, Etawah, Saanen, Khasmir, Angora, Toggenburg, dan Nubian) serta tersebar di seluruh dunia (Batubara dkk., 2012). Kambing berpotensi untuk ditenakkan karena ukuran tubuhnya yang tidak terlalu besar, cepat berkembang biak, jumlah anak per kelahiran sering lebih dari satu ekor, serta jarak antar kelahiran pendek (Sarwono, 2006).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Populasi kambing di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 19.975.955 ekor dari jumlah tersebut, 4.572.868 ekor terdapat di Sumatera dan 217.106 ekor di provinsi Riau (Ditjen PKH, 2019). Pada umumnya kambing kacang mempunyai warna bulu tunggal yaitu putih, hitam, cokelat serta adakalanya warna campuran dari ketiga warna tersebut (Murtidjo, 2001). Kambing kacang jantan merupakan salah satu ternak ruminansia kecil yang dipelihara sebagai ternak potong, kambing jantan mempunyai keunggulan antara lain pemeliharaan yang mudah dan memiliki kemampuan beradaptasi tinggi terhadap berbagai keadaan lingkungan (Tidariyanti, 2013). Menurut Batubara *et al.* (2011) kambing kacang jantan memiliki bobot badan $24,67 \pm 6,09$ kg; panjang badan $58,00 \pm 3,0$ cm; lingkaran dada $66,67 \pm 5,16$ cm; tinggi pundak $56,33 \pm 4,44$ cm dan lebar dada $15,00 \pm 2,64$ cm; dan betina dewasa memiliki bobot badan $21,61 \pm 5,86$ kg; panjang badan $58,87 \pm 5,58$ cm; lingkaran dada $63,15 \pm 7,03$ cm; tinggi pundak $55,62 \pm 4,2$ cm dan lebar dada $11,61 \pm 2,14$ cm.

2.2. Potensi Limbah Perkebunan Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun berasal dari benua Afrika dan pertama kali ditanam pada tahun 1848 sebagai tanaman koleksi Kebun Raya Bogor (Tim Bina Karya Tani, 2009). Pembudidayaan secara komersial untuk pertama kali dilakukan sekitar tahun 1914 di daerah Deli Sumatera Utara, hingga kini berkembang sebagai pusat produksi kelapa sawit Indonesia (Said, 1996). Asal tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) secara pasti belum bisa diketahui, namun ada dugaan kuat tanaman ini berasal dari dua tempat, yaitu spesies *Elaeis melanococca* atau *Elaeis oleivera* diduga berasal dari Amerika Selatan dan spesies *Elaeis guineensis* berasal dari Afrika (Guenia) (Sastrosayono, 2003).

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang pesat sejak awal tahun 80-an dan saat ini kelapa sawit telah menjadi salah satu komoditas perkebunan yang berperan sangat penting dalam penerimaan devisa negara, penyerapan tenaga kerja, serta pengembangan perekonomian rakyat dan daerah (Elisabeth dan Ginting, 2003). Menurut Batubara (2002), kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh baik di Indonesia, terutama di daerah-daerah dengan ketinggian

kurang dari 500 meter dari permukaan laut. Pada tahun 2000, area tanam kelapa sawit di Provinsi Riau seluas 805.646 Ha, tahun 2004 seluas 1.370.284 hektar (BPS, 2007), kemudian mengalami perkembangan yang signifikan hingga tahun 2008 menjadi 1.674.845 hektar (BPS, 2009), provinsi Riau memiliki luas perkebunan kelapa sawit seluas 2.493.176 Ha (BPS, 2017). Gambar pohon kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Pohon Kelapa Sawit

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Menurut Widyastuti (2000) tanaman kelapa sawit mulai berproduksi pada umur 3,5-4 tahun dengan produksi tahun pertama adalah 10-15 ton tandan/Ha/tahun, dimana setiap pohon mengandung 6 tandan buah yang tumbuh dan masak, jumlah produksi ini akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dan produksi maksimal pada umur 8-9 tahun yaitu 20-30 tandan/Ha/tahun. Menurut Rohaeni dkk. (2006) kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai potensi limbah yang besar berupa daun, pelepah, tandan kosong, cangkang, serabut buah, batang, lumpur sawit dan bungkil kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan, baik untuk unggas maupun ruminansia. Kandungan nutrisi produk samping industri kelapa sawit terdapat pada Tabel 2.1.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Produk Samping Industri Kelapa Sawit

Bahan/produk samping	%BK					
	Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Serat Kasar	Lignin	BETN
Daun tanpa lidi	46,18	13,40	14,12	21,52	4,37	46,59
Pelepah	26,07	5,10	3,07	50,94	1,07	39,82
Tandan kosong	24,08	14,40	14,58	35,88	14,80	16,36
Serat perasan	91,83	4,14	16,33	36,88	6,49	28,19
Solid	93,11	5,90	6,20	48,10	3,22	43,48
Bungkil kelapa sawit	92,10	7,89	3,70	47,93	4,70	5,93

Sumber : Zuriati dan Sisriyenni(2007)

2. Pelepah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan oleh industri sawit (Harpendi dkk., 2014). Pelepah sawit merupakan batang yang keras, daunnya berduri dan mengandung lidi (Biyatmoko, 2013). Setiap batang kelapa sawit dapat dipanen 22 buah pelepah/tahun. Setiap pelepah berat rata-rata 7 kg dan setiap ekor sapi membutuhkan lebih kurang empat pelepah/hari, dari satu pelepah kelapa sawit dapat dihasilkan 3,333 kg daun kelapa sawit (Ishida dan Hassan, 1992). Gambar pelepah kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Pelepah Kelapa Sawit

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Pohon kelapa sawit normal yang dibudidayakan pada satu batang memiliki 40-50 pelepah dan memiliki 40-55 daun (Adi, 2015). Siklus pemangkasan pelepah



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

kelapa sawit yaitu setiap 14 hari, setiap pemangkasan 3 pelepah daun dengan berat pelepah mencapai 10 kg (Aldi, 2017). Kandungan nutrisi pelepah kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit

Zat Makanan	Kandungan Nutrisi (%)
Bahan Kering	46,02
Protein Kasar	5,50
Serat Kasar	50,55
Lemak Kasar	3,00
Aku	5,50
Bahan Organik	40,52
NDF	81,91
ADF	70,00
Hemiselulosa	11,91
Selulosa	39,63
Lignin	30,18

Sumber : Febrina (2016)

Berdasarkan karakteristiknya, pelepah kelapa sawit berpotensi digunakan sebagai bahan pakan dasar ternak ruminansia (Hendri dan Dewi, 2014). Analisis kimia terhadap pelepah kelapa sawit menunjukkan terdapat komponen selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang memperlihatkan pelepah kelapa sawit berpeluang untuk diolah menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis (Anggraini dan Roliadi, 2011).

2. Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit

Limbah perkebunan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan adalah pelepah kelapa sawit (Junaidi, 2010). Hambatan pemanfaatan pelepah sebagai bahan pakan adalah rendahnya kandungan nutrisi dan tingkat pencernaan (Biyatmoko, 2013). Selanjutnya dijelaskan Febrina (2012), kendala dalam memanfaatkan limbah perkebunan kelapa sawit terutama pelepah kelapa sawit adalah kualitas yang rendah dan mengandung serat kasar (lignin) yang cukup tinggi, sebelum diberikan kepada ternak perlu perlakuan secara fisik (cacah, giling, tekanan uap), kimia (NaOH, urea), biologis (fermentasi) dan kombinasi semuanya. Peningkatan nilai gizi limbah



tanaman pangan dapat dilakukan melalui penggunaan teknologi pakan seperti perlakuan fisik, kimiawi serta biologis (Harahap dan Ali, 2015).

Pengolahan secara fermentasi dilakukan dengan mikroba dan fungi yang dapat merombak serat kasar menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga kandungan nutrisi meningkat dan serat kasar semakin rendah (Sihombing dkk., 2015). Fermentasi merupakan salah satu teknologi untuk meningkatkan kualitas pakan asal limbah, karena keterlibatan mikroorganisme dalam serat kasar, mengurangi kadar lignin dan senyawa anti nutrisi, sehingga nilai kecernaan pakan asal limbah dapat meningkat (Astuti dkk., 2017).

Fadilah dan Distantina (2009) menyatakan pada proses penghancuran lignin (delignifikasi) secara biologis, faktor yang perlu diperhatikan adalah spesies jamur yang digunakan, ukuran dan bentuk inokulum, jenis bahan yang diolah, perlakuan awal bahan, waktu inkubasi, aerasi, dan nutrisi. Keberhasilan proses fermentasi ditentukan oleh kemampuan atau kesanggupan mikroba dalam beradaptasi dengan substrat yang digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan dan perkembangan mikroba (Zakaria dkk., 2013).

Menurut Mucra dan Azriani (2012) kendala dalam pemanfaatan kelapa sawit adalah lokasi perkebunan yang cukup jauh dari sentra produksi ternak sehingga menyulitkan dalam transportasi, kualitas yang rendah serta bersifat volumeneous. Selanjutnya dijelaskan kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pengolahan pakan, salah satu teknologi pengolahan pakan adalah fermentasi daun kelapa sawit menggunakan limbah ternak yaitu feses. Menurut Febrina dkk. (2020) pelepah kelapa sawit yang difermentasi dengan penambahan feses ayam menghasilkan nilai pH terendah (5,18), aroma asam, warna hijau kekuningan dan tekstur lebih lunak serta kandungan lignin terendah (19,94%). Buckle dkk. (1987) menambahkan beberapa faktor yang juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH dan ketersediaan oksigen.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



2.5. Feses Ayam sebagai Sumber Inokulum

Inokulum adalah material yang berupa mikrobia yang dapat diinokulasikan dalam medium fermentasi pada saat kultur tersebut pada fase eksponensial, yaitu fase sel mikrobia mengalami pertumbuhan dan perkembangan secara bertahap dan akhirnya mengalami laju pertumbuhan yang maksimum (Mucra dan Azriani, 2012). Sprijatna dkk. (2005) menyatakan kotoran ayam yang dikeringkan secara alami disebut manure, dengan kandungan protein sekitar 25-35%. Murni dkk. (2008) menyatakan secara kualitas protein feses adalah bahan buangan atau limbah yang merupakan sisa-sisa pencernaan dan metabolisme berupa senyawa-senyawa non protein nitrogen (NPN) yang terdiri dari *uric acid*, *ammonia*, *creatine* dan *creatinine*.

Astuti dan Yelni (2015) melaporkan meningkatnya pencernaan bahan kering pelepah sawit yang difermentasi dengan mikroorganisme lokal dari feses disebabkan karena pada feses banyak mengandung mikroba dan yang dominan adalah bakteri yang dapat merombak bahan organik. Selain itu di dalam feses masih terdapat kandungan zat nutrisi yang solubel seperti hemiselulosa, yang akan dimanfaatkan dan disintesa oleh mikroba rumen. Kandungan protein feses ayam petelur yaitu 17,15% (Katayane dkk., 2014).

2.6. Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simpilisia nabati atau simpilisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan atau massa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Rusmiati, 2010). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dari jaringan hewan atau tumbuhan dengan menarik sari aktifnya dengan pelarut yang sesuai, kemudian memekatkannya hingga tahap tertentu. Ekstrak dikelompokkan atas dasar sifatnya yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering dan ekstrak cair (Voight, 1995). Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

dan yang seminimum mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Depkes RI, 2000). Ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Menurut Febrina *et al.*(2018) daun kelapa sawit adalah salah satu limbah perkebunan kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan dan bertindak sebagai anti mikroba, karena mengandung zat kimia seperti alkaloid, steroid dan tannin. Menurut Febrina dkk. (2020) ekstrak methanol pelepah kelapa sawit yang difermentasi menggunakan feses ayam menghasilkan ekstrak rendemen tertinggi (7,87%) dan mengandung senyawa bioaktif tannin dan fenolik dalam jumlah yang sedikit.

2. Ransum Komplit

Menurut Herlina dkk. (2015) ransum adalah gabungan dari beberapa jenis bahan pakan yang disusun sedemikian rupa dengan formulasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan ternak selama satu hari dan tidak mengganggu kesehatan ternak. Ransum komplit merupakan pakan siap saji yang sesuai standar gizi ternak karena komponennya diformulasi sedemikian rupa untuk dapat memenuhi kebutuhan ternak (Nuschati dkk., 2010).

Ampas tahu merupakan hasil ikutan proses pembuatan tahu yang berasal dari kacang kedelai, dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia dan unggas



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

(Sari dkk., 2016). Hartono (2004), menyatakan dari 40 kg kedelai kering akan menghasilkan ampas tahu sebanyak 40-45 kg atau 100-112,5% dengan kadar air 89%, kadar protein ampas tahu rata-rata sekitar 5,27-5,91% dan karbohidrat 67,5%. Protein ampas tahu mudah terdegradasi di dalam rumen dengan laju 9,8% per jam dan kecepatan rata-rata produksi amonia nettoanya sebesar 0,667 mM/jam (Junaidi, 2010).

Dedak padi merupakan limbah dari hasil samping pengolahan padi yaitu gabah menjadi beras yang mengandung bagian luar beras yang tidak terbawa tetapi tercampur dengan bagian penutup beras. Ma'rufah (2016) menyatakan dedak padi mengandung bahan kering 92,61%; protein kasar 8,58%; lemak kasar 10,75%; serat kasar 21,57%; abu 13,77% dan BETN 45,33%. Sumoprastowo (1980) menyatakan pemberian dedak padi sebagai pakan penguat ternak ruminansia dapat memberikan pertumbuhan yang baik, ternak cepat besar dan gemuk.

Mineral adalah salah satu komponen nutrisi yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan, kesehatan, produksi, reproduksi dan kekebalan tubuh hewan (NRC, 2017). Garam sebagai sumber mineral diberikan pada ternak bertujuan untuk menambah nafsu makan (Febrina dan Liana, 2008).

Syarif (2010) menyatakan pelepah sawit dalam pakan ternak ruminansia dapat menggantikan 50% rumput lapangan dengan peningkatan pada pencernaan protein dan serat kasar yang baik. Menurut Imsya (2013), ransum yang mengandung pelepah sawit fermentasi menghasilkan pencernaan bahan kering dan bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan ransum yang mengandung pelepah sawit tanpa fermentasi.

2. Fermentabilitas Rumen

Komponen penting dalam proses fermentasi dalam rumen adalah pH. Menurut Dixon (1986) tinggi rendahnya pH cairan rumen merupakan salah satu faktor yang menentukan berlangsungnya proses fermentasi secara baik. Menurut Haryanto *et al.* (1998), pada kondisi *in vivo* derajat keasaman cairan rumen ditentukan oleh kualitas pakan dan proses fermentasi mikroba melalui pembentukan asam laktat, suksinat maupun asam lemak terbang. Menurut Kaunang (2004), kisaran yang ideal pH untuk



pencernaan serat adalah 6,3-7,0, artinya kondisi rumen dalam keadaan optimal untuk pencernaan serat dan menunjang pertumbuhan dan aktivitas bakteri selulolitik.

Tillman dkk. (1991), menjelaskan saliva mengandung sejumlah natrium bikarbonat yang penting untuk menjaga pH yang tepat sebagai penyeimbang (*buffer*) terhadap VFA yang dihasilkan oleh bakteri pada saat proses fermentasi. Menurut Parakkasi (1999), VFA merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dan sumber energi utama bagi ternak ruminansia. Arora (1995) menyatakan proses fermentasi karbohidrat dalam rumen akan menghasilkan asam lemak terbang (VFA) terutama asetat, propionat, n-butirat, laktat. Arora (1995), melanjutkan ada tiga tahap dalam proses terbentuknya VFA yang pertama; karbohidrat mengalami proses hidrolisis menjadi monosakarida seperti, glukosa, fruktosa dan pentosa ; tahap kedua, dengan melakukan proses glikolisis yaitu hasil dari produk dari tahap pertama akan mengalami pencernaan yang menghasilkan piruvat; tahap ketiga, piruvat selanjutnya akan diubah menjadi VFA yang umumnya terdiri dari asetat, butirat, dan propionat. Dewhurst dkk. (1986) menyatakan 70-80% energi pakan dapat diserap dalam bentuk VFA yang merupakan produk akhir utama proses fermentasi oleh mikroba rumen. Produksi VFA yang tinggi merupakan kecukupan energi bagi ternak (Sakinah, 2005). Kadar optimum VFA di dalam rumen berkisar 80–160 Mm (Sutardi dkk., 1993).

Amonia merupakan sumber nitrogen utama dan penting untuk sintesis protein mikroba (Sakinah, 2005). Arora (1995) melanjutkan konsentrasi amonia merupakan suatu besaran yang sangat penting untuk dikendalikan karena sangat menentukan laju pertumbuhan mikroba rumen. Menurut Moante dkk. (2004) konsentrasi amonia ditentukan oleh tingkat protein pakan yang dikonsumsi, lama pakan di dalam rumen, derajat degradabilitas, pH rumen dan ketersediaan gula terlarut dalam rumen. Konsentrasi NH_3 yang optimum berkisar 5–8 mg/100 ml cairan rumen, kekurangan sumber N dapat menurunkan produksi mikroba per unit karbohidrat tercerna, sebaliknya apabila kelebihan NH_3 akan diserap melalui dinding rumen dan dibawa ke hati untuk sintesis urea (Susanti dkk., 2001). Menurut Astuti *et al.* (1993), sumbangan NH_3 pada ternak ruminansia sangat penting mengingat prekursor protein mikroba adalah amonia dan senyawa sumber karbon, kadar NH_3 sebagai sumber protein tubuh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di kandang percobaan Laboratorium *UIN Agriculture Research and Development Station (UARDS)* Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Analisis pola fermentabilitas rumen dilaksanakan di Balai Penelitian Ternak (BALITNAK), Ciawi, Bogor, Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 - Januari 2019.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan

1. 12 ekor kambing kacang jantan umur 1 tahun (dewasa kelamin)
2. Bahan fermentasi
Bahan yang digunakan adalah pelepah sawit yang diperoleh dari Kelompok Tani Ternak Bukit Batang Potai Desa Penyasawan Kecamatan Kampar, inokulum yang dipergunakan adalah feses ayam yang di peroleh di peternakan ayam petelur jalan Suka Karya.
3. Bahan penyusun ransum komplit yaitu : ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit 40%, dedak padi 24%, ampas tahu 35% dan mineral (garam) 1%.
4. Bahan untuk pengambilan cairan rumen adalah aquadest
5. Bahan untuk analisis karakteristik cairan rumen adalah cairan rumen, larutan *buffer*, aquadest, asam sulfosalis, vaselin, asam borat, campuran metil merah, bromkreso hijau, supernatan, larutan sodium karbonat (NaCO_3) jenuh, larutan H_2SO_4 .

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk pelaksanaan fermentasi adalah: parang, pisau, ember cat (*silo*), mesin pencacah (*leaf chopper*), kantong plastic hitam (*polybag*), isolasi ban, karet ban pengikat, gunting, timbangan duduk, kamera dan alat tulis.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Alat yang digunakan untuk pengambilan cairan rumen kambing kacang adalah spuit 50 mL, selang plastik, tabung 50 mL, *cool box*, *ice gell*, plastik putih, isolasi.

Alat yang digunakan untuk analisis karakteristik kondisi rumen kambing kacang adalah pH meter digital, *baker glass*, pipet, tabung reaksi, alat-alat sentrifugasi, kertas saring *millipore*, alat gas kromatografi, komputer, cawan conway.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kelompok. Perlakuan dilakukan berdasarkan penelitian Sujarnoko (2015) yang dimodifikasi.

Perlakuan A = Ransum komplit tanpa penambahan Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit (EFPKS)

Perlakuan B = Ransum komplit + 0,1% EFPKS

Perlakuan C = Ransum komplit + 0,2% EFPKS

Perlakuan D = Ransum komplit + 0,3% EFPKS

Komposisi ransum perlakuan, kandungan gizi bahan penyusun ransum, dan kandungan gizi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.1., Tabel 3.2. dan Tabel 3.3.

Tabel 3.1. Komposisi Ransum Perlakuan

Bahan	Komposisi (%)
Pelepah Kelapa Sawit Fermentasi	40,00
Ampas Tahu	35,00
Dedak Padi	24,00
Gram	1,00
Jumlah	100,00



Tabel 3.2. Kandungan Gizi Bahan Penyusun Ransum

Bahan	BK	BO	PK	SK	LK	Abu	NDF	ADF	Hemi	Selulosa	ADL
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
PelepahKelapaSawit	46,02*	94,50*	2,67*	50,00*	2,67*	5,50*	66,55**	42,44**	24,11**	17,76**	23,77**
PKSF	91,29*	77,19*	6,63*	28,71*	1,98*	15,44*	56,71**	36,79**	19,92**	18,39**	16,59**
AmpasTahu	6,47*	5,92*	19,08*	19,80*	8,29*	2,98*	53,39**	28,75**	24,63**	20,55**	7,96**
Dedak Padi	90,24*	79,09*	7,28*	19,80*	10,0*	12,35*	35,01**	22,15**	12,86**	11,84**	9,44**

Sumber : Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA RIAU*
Laboratorium Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau (2019)**

Tabel 3.3. Kandungan Gizi Ransum Perlakuan

Kandungan Gizi	Jumlah (%)
Bahan Kering*	68,11
Protein Kasar*	11,08
Serat Kasar*	23,17
Lemak Kasar*	3,53
Abu*	10,19
NDF**	62,94
ADF**	44,33
Hemiselulosa**	18,61
ADL**	16,28
Selulosa**	27,65
BO*	88,81
TDN*	66,76

Sumber :Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA RIAU*
Laboratorium Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau (2019)**

3. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik kondisi rumen yang terdiri atas beberapa komponen sebagai berikut :

1. Derajat Keasaman (pH) cairan rumen
2. *Volatile Fatty Acids* (VFA) cairan rumen
3. Jumlah Amonia (NH₃) cairan rumen

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Bahan dan Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit

1. Bahan baku yang digunakan dalam proses fermentasi adalah pelepah kelapa sawit diambil dari perkebunan sawit Kelompok Tani Bukit Batang Potai (KTBBP) Desa Penyasawan Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar. Pelepah kelapa sawit yang digunakan adalah dua pertiga ($2/3$) bagian depan (mempunyai 150-200 helai daun) kemudian dicacah menggunakan *leaf chopper* hingga berukuran ± 3 cm.
2. Penjemuran pelepah kelapa sawit
Pelepah daun kelapa sawit yang telah *dichooper* kemudian dijemur di bawah sinar matahari hingga kadar air 60%-70% (Maulidayanti, 2015).
3. Penambahan Inokulum
Pelepah daun kelapa sawit dibeirikan inokulum (feses ayam 10%) sesuai perlakuan (Febrina dkk., 2017).
4. Pembungkusan
Semua bahan tercampur dengan homogen kemudian dimasukkan ke dalam ember cat berukuran 25 kg berlapis plastik hitam lalu ikat dengan karet ban hingga tercipta keadaan *anaerob*, selanjutnya ditutup rapat menggunakan isolasi ban dengan menekannya hingga padat. Pelapisan bertujuan untuk menjaga tidak terjadinya kebocoran udara sehingga kondisi fermentasi tetap *anaerob*.
5. Fermentasi
Fermentasi dilakukan selama 21 hari.
6. Terhitung 21 hari dibuka selanjutnya dikeringkan pada sinar matahari setelah kering sampel digiling dengan mesin grinder hingga menjadi tepung/halus.
7. Proses ekstraksi dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Bogor.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

3.5.2. Persiapan Ransum Komplit

Pada tahap persiapan ransum komplit ini yang dilakukan adalah menyiapkan timbangan, kemudian ransum ditimbang sesuai kebutuhan. Ransum komplit yang digunakan adalah dedak padi, ampas tahu, mineral (garam) dan ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit. Ransum komplit diaduk merata, kemudian diberikan kepada ternak kambing.

3.5.3. Aplikasi pada Ternak

3.5.3.1. Tahap Adaptasi

Tahap adaptasi bertujuan untuk membiasakan ternak terhadap pakan dan lingkungannya. Ternak ditimbang untuk mengetahui bobot badan awal dan penentuan jumlah kebutuhan pakan. Pakan diberikan dua kali sehari yaitu pagi 08.00 WIB dan sore 17.00 WIB, kemudian air minum diberikaan secara *ad libitum*. Tahap adaptasi dilakukan selama 14 hari atau sampai ternak sudah terbiasa dengan pakan yang diberikan.

3.5.3.2. Tahap Pelaksanaan

Kambing kacang jantan 12 ekor ditimbang sebelum pemberian ransum pagi dan dicatat bobot badannya. Kemudian dimasukkan ke dalam kandang individu secara acak yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Ransum yang diberikan kepada ternak adalah 4% bobot badan. Ransum diberikan pagi pukul 08.00 WIB dan sore pukul 17.00 WIB. Pemberian ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit dilakukan setelah pemberian ransum pagi menggunakan spuit kemudian diencerkan menggunakan aquades. Dosis pemberian ekstrak fermetasi pelepah kelapa sawit berdasarkan Sujarnoko (2015) yang dimodifikasi yaitu 0%; 0,1%; 0,2% dan 0,3%.

3.5.3.3. Tahap Pengambilan Cairan Rumen

Pengambilan cairan rumen dilakukan selama periode koleksi yaitu pada hari ke-28. Proses pengambilan cairan rumen ternak dilakukan setelah 4 jam pemberian pakan pada pagi hari agar pakan yang konsumsi telah diserap oleh tubuh ternak serta

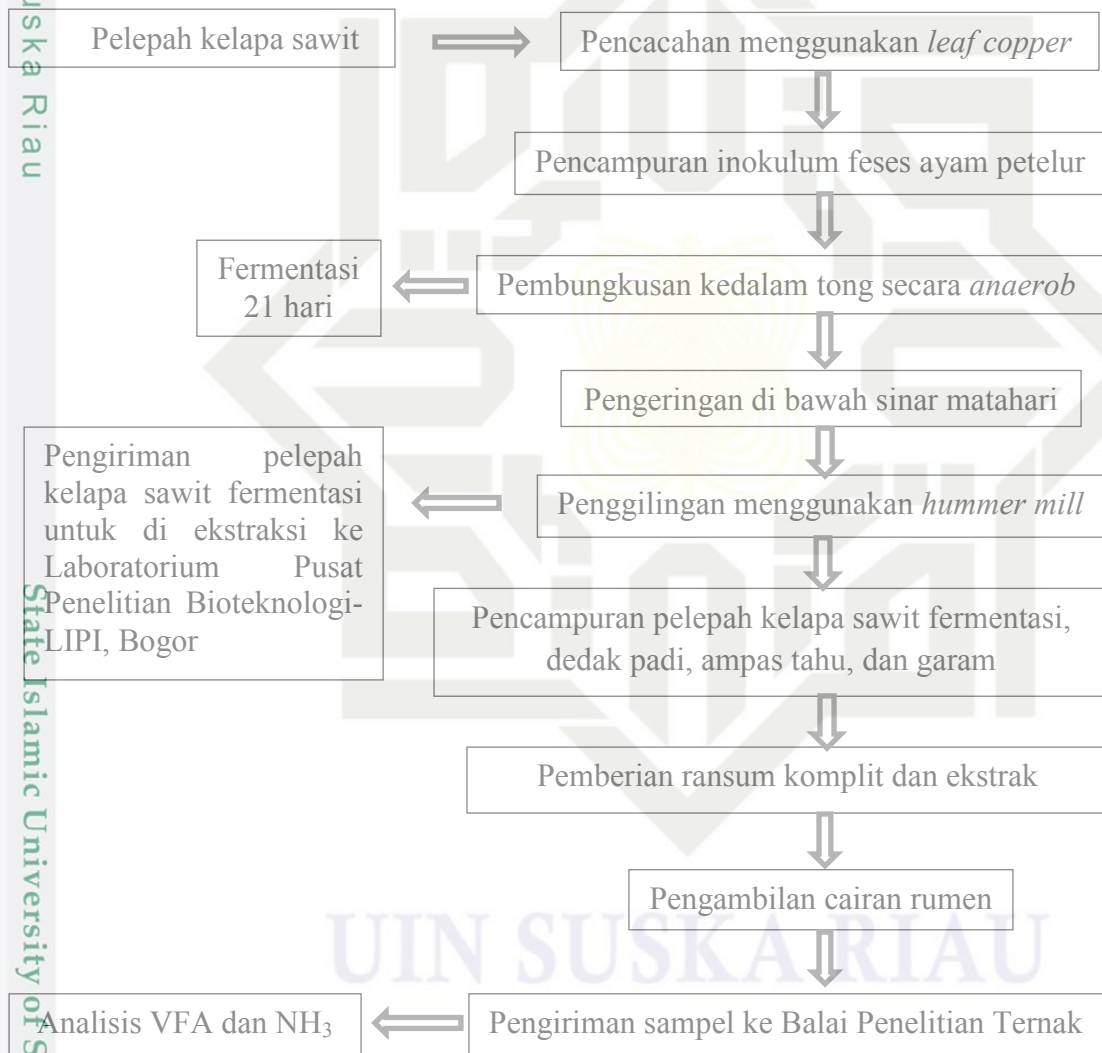


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

pakan tidak terjadi penyumbat diselang pada proses pengambilan sampel. Setelah 28 hari masa perlakuan pakan dengan spuit 50 mL. Setiap kambing kacang dimasukkan selang plastik ke dalam mulutnya hingga sampai pada rumen, kemudian cairan rumen disedot menggunakan spuit. Cairan yang telah didapatkan sebanyak 50 mL dimasukkan ke dalam tabung dan ditutup rapat. Setelah itu, cairan dibungkus plastik dan diisolasi hingga rapat tanpa udara. Sampel dimasukkan ke dalam *cool box* yang telah terisi *ice jell*. Selanjutnya, sampel dikirimkan ke BALITNAK, Ciawi, Bogor, Jawa Barat.

Bagan prosedur penelitian yang telah terlaksana disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

3.6. Analisis Karakteristik Kondisi Rumen

3.6.1. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen (Plummer, 1971)

Pengukuran pH cairan rumen menggunakan alat pH meter digital. pH meter dikalibrasi dengan *buffer* pH 4 dan 7. Cairan rumen dipindahkan ke dalam *baker glass* sebanyak 20 mL. Elektroda pada pH meter dimasukkan ke dalam *baker glass*, lalu dicatat nilai pH setelah nilai pH di layer stabil. Elektroda diangkat kemudian dilas dengan aquadest dan dimasukkan kembali ke dalam sampel berikutnya. Setelah selesai elektroda direndam dengan aquadest.

3.6.2. VFA Cairan Rumen (Abdurachman dan Askar, 2000)

Pengukuran VFA dilakukan menggunakan teknik kromatografi gas. Langkah pertama yang dilakukan yaitu mengambil sampel cairan rumen menggunakan pipet sebanyak 4 mL kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan 30 mg asam sulfosalis. Langkah selanjutnya masukan tabung reaksi pada alat sentrifugasi untuk proses sentrifus kemudian putar dengan kecepatan 10.000 rpm selama 15 menit sampai adanya endapan. Kemudian saring cairan tersebut dengan kertas saring *millipore*. Kemudian disiapkan alat gas kromatografi yang sebelumnya dilakukan pengaturan suhu terlebih dahulu hingga stabil. Apabila suhu sudah pada kondisi stabil dilanjutkan dengan *running* yaitu penginjeksian standar dan sampel cairan rumen sebanyak 0.4 µl. Secara otomatis grafik akan muncul pada monitor komputer, lengkap dengan perhitungan luas puncak baik dengan contoh maupun dengan standar. Kadar VFA total dapat diketahui dari jumlah VFA *asetat*, *propionat*, *butirat*, *iso valerat* dan *n-valerat*. Larutan standar yang tersedia mengandung VFA sebagai berikut: *asetat* 52,54% molar, *propionat* 13,42% molar, *iso butirat* 5,40% molar, *n-butirat* 10,89% molar, *iso valerat* 4,23% molar dan *n-valerat* 4,61% molar.

$$\text{Perhitungan VFA (\% molar)} = \frac{\text{luas contoh (kurva)} \times \text{konsentrasi VFA standar}}{\text{area VFA standar}}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.6.3. Kadar Amonia (NH₃) Cairan Rumen (GLP, 1966).

Analisis produksi NH₃ dilakukan menggunakan teknik mikrodifusi conway. Cawan Conway dan tutupnya diolesi bagian tepi dengan vaselin. Bagian tengah cawan dimasukkan 1 mL asam borat dan 1 tetes indikator campuran metil merah dan bromkreso hijau. Sisi kiri cawan dimasukkan 1 mL supernatan dan 1 mL larutan sodium karbonat (NaCO₃) jenuh dimasukkan pada sisi kanan. Cawan ditutup dan diayak secara perlahan agar larutan supernatan dan sodium karbonat tercampur secara homogen, kemudian didiamkan selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam cawan dibuka dan kemudian dilakukan titrasi dengan menggunakan H₂SO₄ 0,005 N sampai terjadi perubahan warna ungu menjadi merah muda.

Perhitungan produksi amonia:

$$\text{NH}_3 = (\text{mL H}_2\text{SO}_4 \text{ titrasi} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ mM}$$

Keterangan :

NH₃ = Produksi NH₃ yang diperoleh

N H₂SO₄ = Normalitas larutan H₂SO₄

3.7. Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah menurut analisis keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) menurut Steel dan Torrie (1992). Model linier Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan satuan percobaan yang memperoleh perlakuan ke-i dan pada kelompok ke-j.

μ = Nilai tengah umum.

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i.

β_j = Pengaruh kelompok ke-j.

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j.

Tabel 3.4. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	derajat bebas (db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	r-1	JKK	KTK	KTK/KTG	-	-
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	rt-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

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

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y^2 - \text{FK}$$

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

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

$$\text{Jumlah Total Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

$$\text{Kuadrat Total Galat (KTG)} = \frac{\text{JKG}}{n-t}$$

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

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

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

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pemberian Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit (EFPKS) sampai level 0,5% mampu mempertahankan karakteristik kondisi rumen kambing kacang meliputi; derajat keasaman (pH), *Volatile Fatty Acids* (VFA) dan kadar amonia (NH₃).

5.2 Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk observasi lebih lanjut mengenai proporsi optimal pemberian Ekstrak Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit (EFPKS) untuk mengetahui pengaruh dan perbandingannya terhadap karakteristik kondisi rumen kambing kacang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, P. 2015. *Kaya dengan Bertani Kelapa Sawit*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Andurachman dan A. Surayah, 2000. *Studi Banding Analisis VFA Total dengan Metode Destilasi dan Kromatografi Gas*. Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Aldi, M. T. 2017. Upaya Peningkatan Performa Kambing Peranakan Etawa Jantan Melalui Pemanfaatan Limbah Sawit dan Mineral Mikro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Jurusan Peternakan. Universitas Lampung. Lampung.
- Aggraini, D., dan Roliadi, H. 2011. Pembuatan Pulp dari Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Karton pada Skala Usaha Kecil. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 29(3): 211-225.
- Arora, S. P. 1995. *Pencernaan Mikrobial Pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta (Diterjemahkan oleh R. Murwani)
- Astuti, D. A., B. Sastradipradja, Kiranadi, dan E. Budiarti. 1993. Pengaruh perlakuan jerami jagung dengan asam asetat terhadap metabolisme *in vitro* dan *in vivo* pada kambing laktasi. *Laporan Penelitian*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Astuti, T. dan Yelni, G. 2015. Evaluasi Kecernaan Nutrien Pelepah Sawit yang difermentasi dengan Berbagai Sumber Mikroorganisme sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 10(2): 101-106.
- Astuti, T., M. N. dan Nurhaita. 2017. Evaluasi Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Pelepah Sawit Fermentasi dengan Penambahan Sumber Karbohidrat. *Jurnal Peternakan*. 14(2) :42-47
- Awandi, C. I. Sutrisno, M. Arifin, dan A. Joelal. 2012. Efek complete feed bonggol berbagai varietas tanaman pisang terhadap pH, NH₃ dan VFA pada kambing kacang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 2(2).
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2007. *Riau dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2009. *Riau dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Riau dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Batubara, L. P. 2002. Potensi Biologis Daun Kelapa Sawit sebagai Pakan Basal dalam Ransum Sapi Potong. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Batubara, A. 2006. Perbandingan Tingkat Infeksi Parasit Cacing Saluran Pencernaan pada Kambing Kosta, Gembrong dan Kacang. *Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* : 555–560, 5-6 September 2006. Puslitbang Peternakan Bogor.
- Batubara, A., R.R. Noor, A, Farajallah, B. Tiesnamurti dan M. Doloksaribu. 2011. Morphometric and Phylogenic Analyses of Six Subpopulation Indonesian Local Goats. *Media Peternakan*. 34: 165-174.
- Batubara, A., F. Mahmilia, I. Inounu, B. Tiesnamurti dan H. Hasinah. 2012. *Rumpun Kambing Kacang di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Biyatmoko, D. 2013. Respons Peningkatan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit Fermentasi yang Diinokulasi dengan Inokulum yang Berbeda. *Ziraa'ah*. 36 (1): 20-24.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., C.H. Fleet and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan Adiono dan Purnomo. UI Press. Jakarta.
- Dahlan, I., 2000. *Oil Palm Frond, A Feed for Herbivores*. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.*: 300-303.
- Deaville ER, Givens DI, and Mueller-Harvey I. 2010. Chestnut and Mimosa tannin silages: Effects in sheep differ for apparent digestibility, nutrient utilization and losses. *Animal Feed Science and Technology* 157: 129 – 138.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral POM-Depkes RI. Jakarta.
- Dewhurst, R.J., A.J.F. Webster, F. Waiman dan P.J.S. Dewey. 1986. Prediction of the true metabolisable energy concentration in forages for ruminants. *Anim. Prod.* 43: 183-194.
- Dijkstra J, Forbes JM, and France J. 2005. *Quantitatif Aspects of Ruminant digestion and metabilsn 2n 2005end*. Cambridge: CABI publishing.
- Djien PKH. 2019. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2011*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kemtan RI


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman. 10-12.
- Dwiyanto, K., D. Sitompul, I. Marti, I. W. Mathius dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. *Pros. Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Bengkulu. 9- 10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agrical.
- Dixon, R. M. 1986. Maximazing the Rate of Fibre Digestion in the Rumen. *Proceeding of the 7th annual workshop of the Australian-Asia Ruminant Feeding System Utilizing Fibrous Agricultural Residues Research Network*, Chiang Mai University. Thailand.
- Esabeth, J. dan S.P. Ginting. 2003. *Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong*. *Prosiding*. Lokakarya Nasional. Departemen Pertanian, Pemerintah Daerah Provinsi Bengkulu dan P.T. Agrical. Bengkulu.
- Erwanto, T. Sutardi, D. Sastradipradja dan M.A. Nur. 1993. Effects of ammoniated zeolite on metabolic parameters of rumen microbes. *Indon. J. Trop. Agric.* 5(1):5.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2004. Scientific Opinion on the safety and efficacy of tannic acid when used as feed flavouring for all animal species. *EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP)*. 10: 1 - 18.
- Fadilah dan S. Distantina. 2009. Delignifikasi ampas batang aren: perbandingan pengaruh penambahan glukosa dengan penambahan tetes. *Ekulibrium*. 18(2): 19-25.
- Ferina, D. dan M. Liana. 2008. Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Pakan Ruminansia pada Peternak Rakyat di Kecamatan Rengat Barat Kabupaten Indragiri Hulu. *Jurnal Peternakan*. 5(1): 28-37.
- Ferina, D. 2012. Kecernaan Ransum Sapi Peranakan Ongole Berbasis Limbah Perkebunan Kelapa Sawit yang Diamoniasi Urea. *Jurnal Peternakan*. 9(2): 68-74.
- Ferina, D., N. Jamarun, M. Zain., Khasrad and M. Rini. 2014. Biological Delignification by *Phanerochaete chrysosporium* with Addition of Mineral Mn and Its Effect on Nutrient Content of Oil Palm Frond. *The 16th AAAP Animal Science Congress* November 10-14, 2014. Yogyakarta, Indonesia. pp 1.723-1.726.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

- Febrina, D. 2016. Pemanfaatan Hasil Biodelignifikasi Pelepah Sawit Menggunakan Kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai Pengganti Hijauan Pakan pada Ternak Kambing. *Disertasi*. Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang.
- Febrina, D., R. Febrianti dan Zumarni. 2017. Isolasi Senyawa Bioaktif Antimikroba dari Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis Guinnensisjacq*). *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Febrina, D., R. Febriyanti., S.I. Zain., J. Handoko., A. Fatah and J. Juliantoni. 2018. Antibacterial Activity Testing and Ethanol Extrack Characterization of Oil Palm Fronds (*ElaeisGuinnensisjacq*). *Pakistan Journal of Nutrition*. 17(9): 427-433.
- Febrina, D., R. Febriyanti., S.I. Zam., Zumarni., J. Juliantoni and A. Fatah. 2020. Nutritional Content Characteristics of Antimicrobial Compounds from Fermented Oil Palm Fronds (*Elaeis guineensis Jacq.*). *Journal of Tropical Life Science*. 10 (1): 27-33.
- Frotus, P., Hervas, G., Giraldez, F. J., and Mantecon, A. R. 2004. Review Tannins and ruminant nutrition. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2(2): 191.
- General Laboratory Procedure. 1966. *Department of Dairy Sciences*. Madison: University of Wisconsin.
- Gumilar, D. A. K. W. 2017. Konsentrasi Volatile Fatty Acids (VFA), Amonia (NH₃) dan Produksi Protein Mikroba Cairan Rumen pada Domba dengan Pemberian Pakan Siang dan Malam. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Gunawan, H. 2014. *Prospek Usaha Penggemukan Kambing Potong*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Harahap, A.E. dan A, Ali. 2015. *Bioteknologi Pakan*. Aswaja Pressindo. Yogyakarta.
- Harpendi, R., Padil, P., dan Yelmida, Y. 2014. Proses Pemurnian Selulosa Pelepah Sawit sebagai Bahan Baku Nitroselulosa dengan Variasi pH dan Konsentrasi H₂O₂. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*. 1(1): 1-8.
- Hartono, U. 2004. Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu sebagai Bahan Pembuatan Minuman Prebiotik (Okkara Prebiotik Drink). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Haryanto, B. 1994. Emisi Metana dari Fermentasi Enterik : Kontribusinya secara Nasional dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Ternak. *Wartazoa. Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Science*. (4): 157-165



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

- Haryanto, B., A. Thalibi, dan Isbandi. 1998. Pemanfaatan Probiotik dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Fermentasi Pakan di dalam Rumen. hal 496-502. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Hendri, Y dan Dewi, R.A. 2014. Produksi dan Analisis Ekonomi Sapi Bali yang Diberi Pakan Pelepah Sawit di Musim Kemarau. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 17 (1): 81-87.
- Hilina, B., R, Novita dan T, Karyono. 2015. Pengaruh Jenis dan Pemberian Ransum terhadap Performans Pertumbuhan dan Produksi Ayam Broiler. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 10(2):107-113.
- Hingate, R. E. 1966. *The Rumen and its Microbes*. Academic Press, Washington.
- Insiya, A., A. Fariani, H. Neny dan I.S. Ika. 2005. Level Penggunaan Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Insiya, A. 2013. Pemanfaatan Biodegradasi Lignoselulosa PelepahSawit oleh Kapang *P. chrysosporium* dalam Pakan Ternak Ruminansia terhadap Karakteristik Kondisi Rumen dan Tingkat Kecernaan Zat Makanan secara *In Vitro*. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ishida, M. and O.B. Hassan. 1992. Utilization of oil palm fround as cattle feed. *JARQ*. 31(1): 41-47.
- Jayanegara A., Wina E., Soliva CR., Marquardt S., Kreuzer M. and Leiber F. 2011. Dependence of forage quality and methanogenic potential of tropical plant on their phenolic fractions as determined by principal component analysis. *Animal Feed Science and Technology*. 163: 231 – 243.
- Juaidi, A. 2010. Analisis Kandungan Gizi Ransum Komplit dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit yang difermentasi dengan Feses Sapi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, JurusanPeternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Kamal M. 1994. *Nutrisi Ternak I*. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Kamra, D.N. 2005. Rumen microbial ecosystem. Special Section: Microbial Diversity. *Current Science*. 89(1): 124-135.
- Kartadisastra, H. R. 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia*. Kanisius. Yogyakarta.
- Katayane, F. A., Bagau B., F.R. Wolayan dan M.R. Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) dengan Menggunakan Media Tumbuhan Berbeda. *Jurnal zootek*. 34: 27-36.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Kaunang, C. L. 2004. Uji In Vivo Silase Hijauan Pakan yang Dipupuk Kandang dan Air Belerang pada Domba. *Tesis S-2*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kholid, E. 2009. Komposisi Kimia Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Ayam pada Level Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Kusnan, R dan Ginting. P. 2005. *Produktivitas Kambing Kacang dengan Pemberian Pakan Komplek Kulit Buah Markisa (Passiflora Edulis Simms. Edulis Deg.) Terfermentasi Aspergillus niger*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 623-629.
- Kusnan, R., B. Haryanto dan K. G. Wiryawan. 2009. Pengaruh Kombinasi Penggunaan Probiotik Mikroba Rumen dengan Suplemen Katalik dalam Pakan terhadap Kecernaan dan Karakteristik Rumen Domba. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 14 (4): 262-269.
- Kurniasih, N.N., A.M. Fuah dan R. Priyanto. 2013. Karakteristik Reproduksi dan Perkembangan Populasi Kambing Peranakan Etawah di Lahan Pasca Galian Pasir. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan* 1(3): 132-137.
- Ma'arufah, I. 2016. Kandungan Nutrisi Urea Molases Blok (UMB) dengan Bahan Pengisi Ampas Sagu sebagai Substitusi Dedak Padi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Maulidayanti. 2015. Sifat Fisik dan Fraksi Serat Silase Pelepah Kelapa Sawit yang ditambahkan Biomassa Indigofera (*indigofera zollingeriana*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2010. *Animal Nutrition*. 7th Edition. Longman. Scientific and Technical John Willey and Sons. Inc. New York.
- Monte, S.R., W. Chalupa, T.G. Jenkins, and R.C. Boston. 2004. A model to describe ruminal metabolism and intestinal absorption of long chain fatty acids. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 112: 79-105
- Mucra, D. A. dan Azriani. 2012. Komposisi Kimia Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Sapi dan Feses Kerbau. *Jurnal Peternakan* 9(1): 27-34.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

- Murni, R., Suhardjo, Akmal, B.L dan Ginting. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Murtidjo, B. A. 2001. *Memelihara Kambing sebagai Ternak Potong dan Perah*. Kanisius. Yogyakarta.
- N.C. 2017. *Nutrien Requirement of Small Ruminants : Sheep, Goat, Cervids, and New World Camelids*. National Academy Press. Washington DC.
- Nschatu, U., B. Utomo dan S. Prawirodiglo. 2010. Introduksi Daun Kering Leguminosa Pohon sebagai Sumber Protein dalam Pakan-Komplit untuk Ternak Domba Dara. *Caraka Tani XXV*. 1:56-62.
- Owens, F. N. dan W.G. Bergen. 1983. Nitrogen Metabolism of Ruminant Animals Historical Perspective, Current Understanding and Future Implication. *J. Anim. Sci.* 57(2)
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Petacchi F and Buccioni A. 2007. Effect of chestnut tannin in the diet of lactating ewes on milk and cheese quality. *Italian Journal of Animal Science*. 6: 582-584.
- Peters, J.P., Leedle, J.A.Z. and Paulissen, J.B. 1989. Factor affecting the *in vitro* production of volatile fatty acids by mixed bacterial populations from the bovine rumen. *J. Anim. Sci.* 67: 1593-1602.
- Plummer, D. T. 1971. *An Introduction to Practical Biochemistry*. New Delhi: Mc. Graw-Hill Publ.
- Purbowati, E., Edy R., Wayan S. D., Christina M. S. L., dan Retno. 2014. Karakteristik Cairan Rumen, Jenis, dan Jumlah Mikrobia dalam Rumen Sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan*. 38(1): 21-26.
- Purba, S. dan A. W. Puger. 1995. Manipulasi Mikroba dalam Fermentasi Rumen Salah Satu Alternatif untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Zat-zat Makanan. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Rachim, A. 2019. Pemanfaatan Daun Pepaya Gantung (*Carica papaya*) sebagai Pakan Tambahan Domba terhadap Produk Fermentasi Cairan Rumen dan Penurunan Gas Metana secara *In Vivo*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

- Rohaeni, E.S., M. Sabran dan M. Najib. 2006. Potensi dan Peluang Pemanfaatan Limbah Sawit sebagai Pakan Ternak Sapi di Kalimantan Selatan. *Seminar Optimalisasi Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Olahannya sebagai Pakan Ternak*.
- Rodiah. 2011. Respon Kambing Kacang Jantan terhadap Waktu Pemberian Pakan. *Media Litbang Sulteng IV (1) 67-74*.
- Rismiyati. 2010. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antimikroba Ekstrak Methanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica Juss*). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alaudin Makassar. Makassar.
- Sajid. 1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Sawit*. Trubus Agriwidya. Bogor.
- Sakinah, D. 2005. Kajian suplementasi probiotik bermineral terhadap produksi VFA, NH₃, dan pencernaan zat makanan pada domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santoso, B., dan Hariadi, B.Tj. 2007. Pengaruh suplementasi *Acacia mangium* pada *Pennisetum purpureum* terhadap karakteristik fermentasi dan produksi gas metana *in-vitro*. *Jurnal Media Peternakan*. 30(2): 106-113.
- Santoso B, Hariadi B.Tj., Manik H, Abu Bakar H. 2011. King grass (*Pennisetum purpureotipoides*) treated with epiphytic lactic acid bacteria and tannin of acacia. *Media Peternakan*. 34: 140 – 145.
- Saputri, I.E. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit (*Elaeis Guinensis jacq*) dan fraksi-fraksinya terhadap *Escheria coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* serta profil kulitnya. *Naskah Publikasi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sari, K. D. W., H.M. Astuti dan S.L. Asi. 2016. Pengaruh Pakan Tambahan Berupa Ampas Tahu dan Limbah Bioetanol Berbahan Singkong (*Manihot Utilisima*) terhadap Penampilan Sapi Bali (*Bos Sundaicus*). *Buletin Peternakan*. 40(2): 107-112.
- Sarwono, B. 2006. *Beternak Kambing Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satrosayono, S. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Slyter, L.D. and L.L. Slyter, 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. *Br. J. Nutr. Anim. Sci.* 32: 194-208.
- Sombing, J., R.E. Mirwandhono dan I. Sembiring. 2015. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit Terolah secara Amoniasi dan Fermentasi terhadap Performans Sapi Aceh. *Jurnal Peternakan Integratif*. 4 (1): 41-52.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

- Steel, R. G. D. dan Torrie, J. H. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia. Jakarta
- Sitoro, I. 2010. Pemanfaatan Probiotik Khamir untuk Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia. *Iptek Nuklir Bunga Rampai Presentasi Ilmiah Penelitian*. 1(1): 253-314.
- Sjarnoko T. U. P. 2015. *Penambahan Ekstrak Tanin Asal Chestnut Pada Ransum Terhadap Performa Domba, Pola Fermentasi Dan Metabolit Darah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Snoprastowo, C. D. A. 1980. *Beternak Kambing yang Berhasil*. Cetakan I. Penerbit Bhatara Karya Aksara. Yogyakarta.
- Srijatna, E., U. Atmomarsono dan R Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanti, S.S. Chuzaemi, Soebarinoto. 2001. Pengaruh Pemberian Konsentrat yang Mengandung Bungkil Biji Kapok terhadap Kecernaan Ransum, Produk Fermentasi dan Jumlah Protozoa Rumen Sapi Perah PFH Jantan. *BIOSAIN* 1(3): 42-49.
- Sutardi, T., Amirroenas, A.S., Tjakradidjaja, S.H. Dilaga dan Jalaludin, 1993. Penggunaan Pod Coklat dan Leguminosa Pohon serta Supplementasi Analog Hidroksi Metionin dan Defaunasi Pada Ruminansia. Dipresentasikan dalam Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan di Yogyakarta, 23–25 November 1993.
- Syarif, S. 2010. Kecernaan *In Vitro* Ransum yang Mengandung Pelepah Sawit. *Jurnal Embrio*. 2 (3): 41-48.
- Theodorou, M. K., B. A. Williams, M. S. Dhanoa, A. D. B. McAlan, and J. France. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 48: 185–197.
- Tjariyanti, G. 2013. Hubungan Ukuran Tubuh dengan Bobot Badan Kambing Jawarandu Jantan di Kabupaten Brebes. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

- Tim Bina Karya Tani. 2009. *Pedoman Bertanam Kelapa Sawit*. Yrama Widya. Bandung.
- Ulin, H.T., A. Parakkasi and B. Haryanto, 2006. Pengaruh suplementasi katalitik terhadap karakteristik dan populasi mikroba rumen domba. *Media Peternakan*. 29(1):20-26.
- Umar, M., M. Arifin and A. Purnomoadi. 2011. Ruminant condition between Madura cattle and Ongole Crossbred cattle raised under intensive feeding. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 36: 213-218.
- Viera, D.M. 1986. The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant. *J. Anim. Sci*. 63 : 1547-1560.
- Vright, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Alih Bahasa Drs. Soendani Noerono Soewandhi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta : 577-578.
- Waghorn, G. 2008. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production-progress and challenges. *Animal Feed Science and Technology*. 147 (1/3): 116-139.
- Wahyudi, R., Ciptadi, G. dan Budiarto, A. 2017. Studi kasus tingkat pemotongan kambing berdasarkan jenis kelamin, kelompok umur dan bobot karkas ditempat pemotongan hewan kota malang. *J. Ternak Tripoka*. 18 (1) : 69-76.
- Wajizah, S., Samadi, S., Usman, Y. dan Mariana E. 2015. Evaluasi Nilai Nutrisi In Vitro Pelepah Kelapa Sawit (Oil Palm Fronds) yang difermentasi Menggunakan *Aspergillus niger* dengan Penambahan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Jurnal Agripet* 15(1): 13-19.
- Waldron, M.R., F.N. Schrick, J.D. Quigley, J.L. Klotz, A.M. Saxton and R.N. Heitmann, 2002. Volatile fatty acid metabolism by epithelial cells isolated from different areas of the ewe rumen. *J. Anim. Sci*. 80: 270-278.
- Widyastuti. 2000. *Usaha Tani Terpadu Ternak*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Wina, E. 2005. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia di Indonesia: Sebuah Review. *Wartazoa*. 15 (4): 173-186.
- Yokoyama, M. T. and K. A. Johnson. 1993. *Microbiology of the Rumen and Intestine*. In Church (ed). The Ruminant Animal Digestive, Physiology, and Nutrition. Waveland Press, Inc., Englewood Cliffs.



Zainuddin, D. 2011. Strategi Pemanfaatan Pakan Sumber Daya Lokal dan Perbaikan Manajemen Ayam Lokal. *Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal*. Balai Penelitian Ternak Bogor. 32-41.

Zakaria, Y., C.I. Novita dan Samadi. 2013. Efektivitas Fermentasi dengan Sumber Substrat yang Berbeda terhadap Kualitas Jerami Padi. *Agripet*. 13(1) : 23-24.

Zriati Y dan D. Sisriyenni. 2007. Potensi Pengembangan Ternak Kerbau dengan Pola Pemeliharaan Crop Livestock System di Provinsi Riau. *Jurnal Peternakan* 4(2) : 46-51



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistik pH Cairan Rumen Kambing Kacang

Kelompok	Perlakuan				Total kelompok
	P0	P1	P2	P3	
K1	8,70	8,60	8,05	8,59	33,94
K2	7,50	-	7,64	7,06	22,20
K3	7,65	7,70	7,96	7,57	30,88
Total					
Perlakuan	23,85	16,30	23,65	23,22	87,02
Rata-rata	7,95	8,15	7,88	7,74	7,91
Stdev	0,53	0,45	0,17	0,63	

1. Penentuan nilai Y

Perhitungan pendugaan data hilang berdasarkan Yates

$$\begin{aligned}
 Y &= \frac{rB + tT - G}{(r-1)(t-1)} \\
 &= \frac{3(22,20) + 4(16,30) - 87,02}{2(3)} \\
 &= \frac{44,78}{6} \\
 &= 7,46
 \end{aligned}$$

Nilai Y untuk data yang hilang adalah sehingga 7,46

Kelompok	Perlakuan				Total kelompok
	P0	P1	P2	P3	
K1	8,70	8,60	8,05	8,59	33,94
K2	7,50	7,46	7,64	7,06	29,66
K3	7,65	7,70	7,96	7,57	30,88
Total					
Perlakuan	23,85	23,76	23,65	23,22	94,48
Rata-rata	7,95	7,92	7,88	7,74	7,87
Stdev	0,53	0,49	0,17	0,63	

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

2. Perhitungan analisis sidik ragam

JK

$$= \frac{(Y_{...})^2}{(t.k) - 1}$$

$$= (94,48)^2 : 12$$

$$= 8.926,47 : 12$$

$$= 743,87$$

JK

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

$$= (8,70)^2 + (8,60)^2 + \dots + (7,57)^2 - FK$$

$$= 746,83 - 743,87$$

$$= 2,96$$

JK

$$= \sum \frac{(Y_j)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(33,94)^2}{4} + \frac{(29,66)^2}{4} + \frac{(30,88)^2}{4} - FK$$

$$= 746,298 - 743,87$$

$$= 2,43$$

JKP

$$= \sum \frac{(Y_i)^2}{k} - FK$$

$$= \frac{(23,85)^2}{3} + \frac{(23,76)^2}{3} + \frac{(23,65)^2}{3} + \frac{(23,22)^2}{3} - FK$$

$$= 743,95 - 743,87$$

$$= 0,08$$

JKG

$$= JKT - JKK - JKP$$

$$= 2,96 - 2,43 - 0,08$$

$$= 0,45$$

JKK

$$= \frac{JKK}{dbK}$$

$$= 2,43 : 2$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

$$= 1,22$$

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

$$= 0,08: 3$$

$$= 0,026$$

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

$$= 0,45:5$$

$$= 0,09$$

$$F. \text{ hitung Kelompok} = \frac{KTK}{KTG}$$

$$= 1,22:0,09$$

$$= 13,55$$

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

$$= 0,026:0,09$$

$$= 0,28$$

$$= \sqrt{\frac{KTG}{Rataan Umum}} \times 100\%$$

$$= \sqrt{\frac{0,09}{7,87}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,3}{2,805} \times 100\%$$

$$= 10,69$$

Analisis Sidik Ragam pH Cairan Rumen Kambing Kacang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	Nilai F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	2,43	1,22	13,55 ^{tn}	5,41	12,06
Perlakuan	3	0,08	0,03	0,28 ^{tn}	5,79	13,27
Galat	5	0,45	0,09			
Total	10	2,96				

Keterangan: ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$ 0,05 berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Besar bias

$$\begin{aligned}
 \text{Bias} &= \frac{[B - (t-1)Y]^2}{t(t-1)} \\
 &= \frac{[22,20 - (4-1)7,46]^2}{4(4-1)} \\
 &= 0,0027
 \end{aligned}$$

$$\text{JKP tak berbias} = 0,08 - 0,0027 = 0,0773$$

$$\text{KTP terkoreksi} = 0,0773/3 = 0,0257$$

$$F \text{ hitung} = \frac{0,0257}{0,09} = 0,285^{\text{tn}}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 2. Analisis Statistik VFA Total Cairan Rumen Kambing Kacang

Kelompok	Perlakuan				Total kelompok
	P0	P1	P2	P3	
K1	26,75	22,47	26,62	67,61	143,45
K2	31,72	-	45,56	69,82	147,10
K3	88,64	52,28	64,54	24,42	229,88
Total Perlakuan	147,11	74,75	136,72	161,85	520,43
Rata-rata	49,04	37,38	45,57	53,95	47,31
Stdev	28,07	14,90	15,48	20,90	

1. Penentuan nilai Y

Perhitungan pendugaan data hilang berdasarkan Yates

$$\begin{aligned}
 Y &= \frac{rB+tT-G}{(r-1)(t-1)} \\
 &= \frac{3(147,10)+4(74,75)-520,43}{2(3)} \\
 &= \frac{219,87}{6} \\
 &= 36,64
 \end{aligned}$$

Nilai Y untuk data yang hilang adalah 36,64

Kelompok	Perlakuan				Total kelompok
	P0	P1	P2	P3	
K1	26,75	22,47	26,62	67,61	143,45
K2	31,72	36,64	45,56	69,82	183,74
K3	88,64	52,28	64,54	24,42	229,88
Total Perlakuan	147,11	111,39	136,72	161,85	557,07
Rata-rata	49,04	37,13	45,57	53,95	46,42
Stdev	28,07	12,17	15,48	20,90	

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



2. Perhitungan analisis sidik ragam

FK

$$= \frac{(Y_{...})^2}{(t.k)-1}$$

$$= (557,07)^2 : 12$$

$$= 310.326,98 : 12$$

$$= 25.860,58$$

JK

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

$$= (26,75)^2 + (22,47)^2 + \dots + (24,42)^2 - FK$$

$$= 31.151,32 - 25.860,58$$

$$= 5.290,74$$

JKK

$$= \sum \frac{(Y_j)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(143,45)^2}{4} + \frac{(183,74)^2}{4} + \frac{(229,88)^2}{4} - FK$$

$$= 26.795,76 - 25.860,58$$

$$= 935,18$$

JKP

$$= \sum \frac{(Y_i)^2}{k} - FK$$

$$= \frac{(147,11)^2}{3} + \frac{(111,39)^2}{3} + \frac{(136,72)^2}{3} + \frac{(161,85)^2}{3} - FK$$

$$= 26.312,15 - 25.860,58$$

$$= 451,57$$

JKG

$$= JKT - JKK - JKP$$

$$= 5.290,74 - 935,18 - 451,57$$

$$= 3.903,9$$

KKK

$$= \frac{JKK}{dbK}$$

$$= 935,18 : 2$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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



$$= 467,59$$

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

$$= 451,57:3$$

$$= 150,52$$

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

$$= 3.903,9:5$$

$$= 780,78$$

$$F. \text{ hitung Kelompok} = \frac{KTK}{KTG}$$

$$= 467,59:780,78$$

$$= 0,59$$

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

$$= 150,52:780,78$$

$$= 0,193$$

$$= \sqrt{\frac{KTG}{Rataan Umum}} \times 100\%$$

$$= \sqrt{\frac{780,78}{46,42}} \times 100\%$$

$$= \frac{27,94}{6,81} \times 100\%$$

$$= 410,3$$

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Analisis Sidik Ragam VFA Total Cairan Rumen Kambing Kacang

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	Nilai F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	935,18	467,59	0,59 ^{tn}	5,41	12,06
Perlakuan	3	451,57	105,52	0,19 ^{tn}	5,79	13,27
Galat	5	3903,9	780,78			
Total	10	5290,65				

Keterangan: ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel} 0,05$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Besar bias

$$\begin{aligned}
 \text{Bias} &= \frac{[B - (t-1)Y]^2}{t(t-1)} \\
 &= \frac{[147,10 - (4-1)36,64]^2}{4(4-1)} \\
 &= 115,19
 \end{aligned}$$

$$\text{JKP tak bebas} = 451,57 - 115,19 = 336,38$$

$$\text{KTP terkoreksi} = 336,38/3 = 112,13$$

$$F \text{ hitung} = \frac{112,13}{780,78} = 0,1436^{\text{tn}}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 3. Analisis Statistik NH₃ Cairan Rumen Kambing Kacang

Kelompok	Perlakuan				Total kelompok
	P0	P1	P2	P3	
K1	5,74	5,11	3,85	4,55	19,25
K2	5,88	-	3,78	3,64	13,30
K3	5,18	3,15	3,68	5,81	17,82
Total Perlakuan	16,80	8,26	11,31	14,00	50,37
Rata-rata	5,60	4,13	3,77	4,67	4,58
Stdev	0,3	0,98	0,07	0,88	

1. Penentuan nilai Y

Perhitungan pendugaan data hilang berdasarkan Yates

$$\begin{aligned}
 Y &= \frac{rB + tT - G}{(r-1)(t-1)} \\
 &= \frac{3(13,30) + 4(8,26) - 50,37}{2(3)} \\
 &= \frac{22,57}{6} \\
 &= 3,76
 \end{aligned}$$

Nilai Y untuk data yang hilang adalah 3,76

Kelompok	Perlakuan				Total kelompok
	P0	P1	P2	P3	
K1	5,74	5,11	3,85	4,55	19,25
K2	5,88	3,76	3,78	3,64	17,06
K3	5,18	3,15	3,68	5,81	17,82
Total Perlakuan	16,80	12,02	11,31	14,00	54,13
Rata-rata	5,60	4,01	3,77	4,67	4,51
Stdev	0,3	0,82	0,07	0,88	

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

2. Perhitungan analisis sisik ragam

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKT

JKK

JKP

JKG

KJK

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{(Y_{..})^2}{(t.k)-1}$$

$$= (54,13)^2 : 12$$

$$= 2.930,056 : 12$$

$$= 244,17$$

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

$$= (5,74)^2 + (5,11)^2 + \dots + (5,81)^2 - FK$$

$$= 254,87 - 244,17$$

$$= 10,7$$

$$= \sum \frac{(Y_j)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(19,25)^2}{4} + \frac{(17,06)^2}{4} + \frac{(17,82)^2}{4} - FK$$

$$= 244,79 - 244,17$$

$$= 0,62$$

$$= \sum \frac{(Y_i)^2}{k} - FK$$

$$= \frac{(16,80)^2}{3} + \frac{(12,02)^2}{3} + \frac{(11,31)^2}{3} + \frac{(14,0)^2}{3} - FK$$

$$= 250,21 - 244,17$$

$$= 6,04$$

$$= JKT - JKK - JKP$$

$$= 10,7 - 0,62 - 6,04$$

$$= 4,04$$

$$= \frac{JKK}{dbK}$$

$$= 0,62 : 2$$

$$= 0,31$$



KTP © Hak cipta dan milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

KK State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I

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

$$= 6,04: 3$$

$$= 2,01$$

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

$$= 4,04 :5$$

$$= 0,81$$

F. hitung Kelompok = $\frac{KTK}{KTG}$

$$= 0,31:0,81$$

$$= 0,38$$

F. hitung Perlakuan = $\frac{KTP}{KTG}$

$$= 2,01:0,81$$

$$= 2,48$$

$$= \sqrt{\frac{KTK}{Rataan Umum} \times 100\%}$$

$$= \sqrt{\frac{0,81}{4,51} \times 100\%}$$

$$= \frac{0,9}{2,12} \times 100\%$$

$$= 42,45$$

UIN SUSKA RIAU

Analisis Sidik Ragam NH₃ Cairan Rumen Kambing Kacang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	Nilai F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,62	0,31	0,38 ^{tn}	5,41	12,06
Perlakuan	3	6,04	2,01	2,48 ^{tn}	5,79	13,27
Galat	5	4,04	0,81			
Total	10	10,7				

Keterangan: ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$ 0,05 berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Besar bias

$$\begin{aligned}
 \text{Bias} &= \frac{[B - (t-1)Y]^2}{t(t-1)} \\
 &= \frac{[13,30 - (4-1)3,76]^2}{4(4-1)} \\
 &= 0,168
 \end{aligned}$$

$$\text{JKP tak berbias} = 6,04 - 0,168 = 5,872$$

$$\text{KTP terkoreksi} = 5,872/3 = 1,957$$

$$F \text{ hitung} = \frac{1,957}{0,81} = 2,42^{\text{tn}}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Lampiran 4. Hasil Analisis Rataan Proporsi Molar VFA Total

Proporsi Molar VFA Total	Rataan (mM)
Asam asetat (C ₂)	20,56
Asam propionat (C ₃)	10,91
Asam iso butirat (iC ₄)	3,60
Asam n butirat (nC ₄)	5,79
Asam iso valerat (iC ₅)	3,69
Asam n valerat (nC ₅)	1,87
VFA total	46,42

$$\begin{aligned} \text{Persentase asam asetat (C}_2\text{)} &= \frac{20,56}{46,42} \times 100\% \\ &= 44,29\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase asam propionat (C}_3\text{)} &= \frac{10,91}{46,42} \times 100\% \\ &= 23,50\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase asam iso butirat (iC}_4\text{)} &= \frac{3,60}{46,42} \times 100\% \\ &= 7,75\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase asam n butirat (nC}_4\text{)} &= \frac{5,79}{46,42} \times 100\% \\ &= 12,47\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase asam iso valerat (iC}_5\text{)} &= \frac{3,69}{46,42} \times 100\% \\ &= 7,95\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase asam n valerat (nC}_5\text{)} &= \frac{1,87}{46,42} \times 100\% \\ &= 4,03\% \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Pelepah kelapa sawit



Pencacahan menggunakan *leaf copper*



Pelepah kelapa sawit setelah dicacah



Penjemuran pelepah kelapa sawit



Feses ayam petelur



Penyaringan feses ayam petelur



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

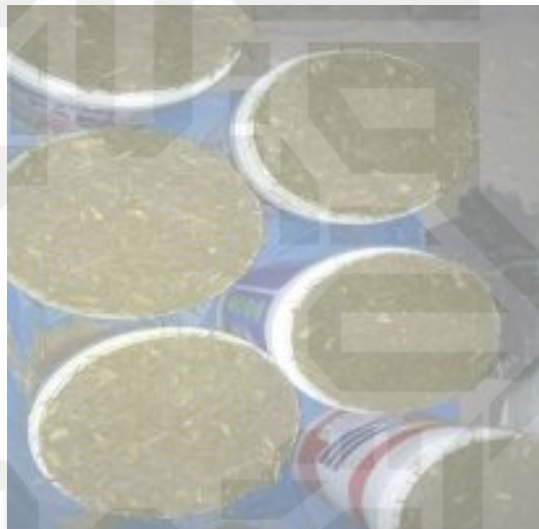
Penimbangan feses ayam petelur



Pemberian inokulum



Pencampuran inokulum dan pelepah sawit



Memasukkan pelepah sawit ke dalam silo



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I

Pengikatan silo agar anaerob



Proses fermentasi selama 21 hari

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

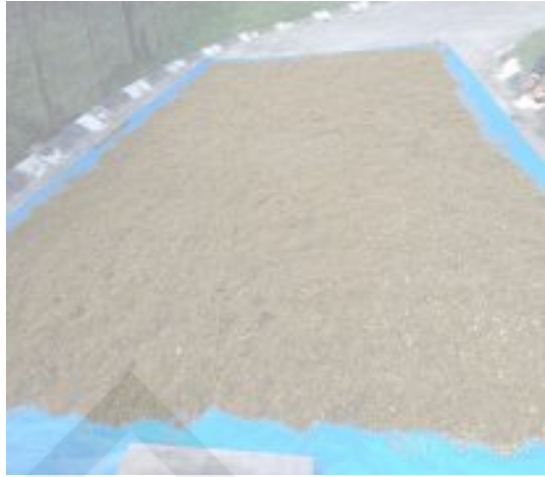
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Hasil fermentasi pelepah kelapa sawit



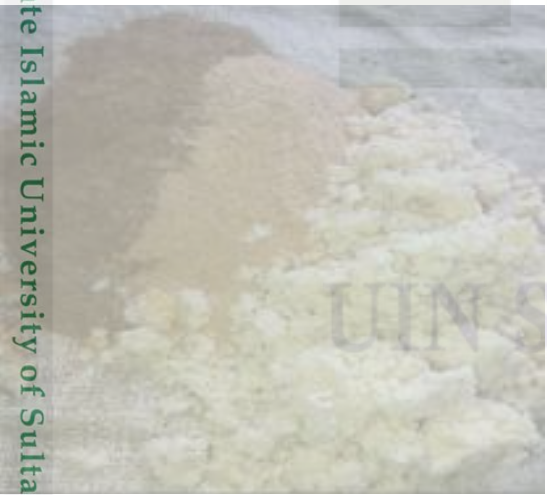
Penjemuran pelepah kelapa sawit



Penggilingan fermentasi pelepah sawit



Ekstrak fermentasi pelepah kelapa sawit



Ransum penelitian



Pemberian rasum penelitian pada ternak



Pemberian EFPKS



Persiapan alat pengambilan sampel



Pengambilan sampel cairan rumen



Memasukkan sampel kedalam tabung



Pembungkusan sampel



Persiapan pengiriman analisis cairan rumen

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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