

**PENGARUH SUPLEMENTASI SILASE DAUN SINGKONG DAN  
MINERAL MIKRO ORGANIK PADA RANSUM BERBASIS LIMBAH  
KELAPA SAWIT TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH DAN  
EFISIENSI RANSUM TERNAK KAMBING**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Aidil Saputra**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH SUPLEMENTASI SILASE DAUN SINGKONG DAN MINERAL MIKRO ORGANIK PADA RANSUM BERBASIS LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH DAN EFISIENSI RANSUM TERNAK KAMBING**

**Oleh**

**Aidil Saputra**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan daun singkong dan limbah kelapa sawit terhadap penambahan bobot tubuh dan efisiensi ransum ternak kambing. Penelitian ini dilaksanakan pada September--Desember 2017 di Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Pengelompokan berdasarkan bobot badan ternak kambing. Sebagai unit percobaan yaitu kambing sebanyak 12 ekor. Ransum penelitian terdiri atas R1: Ransum berbasis limbah kelapa sawit tanpa pengolahan; R2; Ransum berbasis limbah kelapa sawit terfermentasi; R3 : R2 + 15% Silase daun singkong; R4 =: R3 + Mineral mikro organik. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 5% dan atau 10% dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk nilai analisis ragam yang menunjukkan hasil berbeda nyata. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,1$ ) terhadap penambahan bobot badan harian dan efisiensi pakan. Perlakuan R4 (R3 + Mineral mikro organik) menghasilkan penambahan bobot badan harian tertinggi dan efisiensi pakan tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Disimpulkan bahwa Pemberian pakan silase daun singkong dan mineral mikro organik pada ransum berbasis limbah kelapa sawit dengan perlakuan yang berbeda pada ternak kambing berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot badan harian dan efisiensi pakan.

Kata kunci: Efisiensi ransum, Limbah kelapa sawit, Mineral mikro organik, Pertambahan bobot tubuh dan Silase daun singkong.

**PENGARUH SUPLEMENTASI SILASE DAUN SINGKONG DAN  
MINERAL MIKRO ORGANIK PADA RANSUM BERBASIS LIMBAH  
KELAPA SAWIT TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH DAN  
EFISIENSI RANSUM TERNAK KAMBING**

**Oleh**

**Aidil Saputra**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Peternakan**

**Pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi

**: PENGARUH SUPLEMENTASI SILASE  
DAUN SINGKONG DAN MINERAL MIKRO  
ORGANIK PADA RANSUM BERBASIS  
LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP  
PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH DAN  
EFISIENSI RANSUM TERNAK KAMBING**

Nama Mahasiswa

**: Aidil Saputra**

Nomor Pokok Mahasiswa

**: 1214141004**

Jurusan

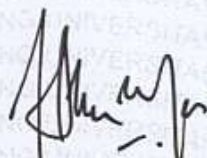
**: Peternakan**


Fakultas

**: Pertanian**

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.**  
NIP 19750611 200501 1 002

  
**Agung Kusuma W, S.Pt., M.P.**  
NIP 19840305 201404 1 001

**2. Ketua Jurusan Peternakan**

  
**Sri Suharyati, S.Pt., M.P.**  
NIP 19680728 199402 2 002

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.**



Sekretaris

: **Agung Kusuma W, S.Pt., M.P.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **02 April 2018**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Palembang pada 17 April 1995, Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara buah hati pasangan Bapak Dahsyad dan Ibu Asmiyatii. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD N 1 Babatan pada 2006; sekolah menengah pertama di SMP N 2 Katibung pada 2009; sekolah menengah atas di SMA N 1 Katibung pada 2012. Pada tahun yang sama penulis mengikuti Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Mulya, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung pada Januari--Maret 2016 dan penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Indo Prima Beef, Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada Juli--Agustus 2016. Selama masa studi penulis aktif di himpunan mahasiswa peternakan.

**"Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah"**  
**(Thomas Alva Edison)**

**"Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan, jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan, tapi lihatlah sekitarmu dengan penuh kesadaran"**  
**(James Thurber)**

**"tetaplah bergerak maju meski lambat dalam keadaan tetap bergerak, anda mencitakan kemajuan. Sekalipun pelan dari pada tidak bergerak sama sekali. good luck brother"**  
**(as putra)**

**"Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan. Dan Allah mahateliti apa yang kamu kerjakan"**  
**(Q.S. Al-Mujadalah)**

**"ilmu tidaklah dicapai dengan badan yang bersantai – santai"**  
**(yahya bin abi katsir)**

Allhamdulillahirobbil' alamin.....

Kuhaturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya serta suri tauladanku Nabi Muhammad SAW yang menjadi pedoman hidup dalam berikhtiar

Ibunda yang tercinta dan Ayahanda terbaik terimakasih atas segala doa dan perjuanganmu yang telah membawaku menuju kesuksesan Mungkin hanya inilah yang mampu kubuktikan kepadamu bahwa aku tak pernah lupa akan air mata yang jatuh dalam memperjuangkanku, bahwa aku tak pernah lupa nasihat dan dukunganmu, bahwa aku tak pernah

lupa segalanya

dan selamanya

Saya persembahkan mahakarya yang sederhana ini kepada: Ibunda (Asmiyati), Ayahanda (Dahsyad), Ayukku (desty fitriyanty), Adikku (Alfiani Dastri), Dosen, serta teman seperjuangan atas waktu, motivasi, dan pengorbanan kalian yang telah membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini

Serta

Almamater tercinta yang turut dalam pembentukan pribadi saya menjadi lebih dewasa dalam berpikir, berucap, dan bertindak



## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Suplementasi Silase Daun Singkong dan Mineral Mikro Organik Pada Ransum Berbasis Limbah Kelapa Sawit Terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Efisiensi Ransum Ternak Kambing” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin yang diberikan;
2. Ibu Sri Suharyati, S. Pt., M.P., selaku Ketua Jurusan Peternakan sekaligus sebagai pembimbing akademik atas gagasan, saran, bimbingan, nasehat, dan segala bantuan yang telah diberikan selama kuliah dan penulisan skripsi;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P., selaku Pembimbing Utama atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya serta segala bantuan selama penulisan skripsi ini;
4. Bapak Agung Kusuma Wijaya, S.Pt.,M.P., selaku Pembimbing Anggota atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya serta segala bantuan selama penulisan skripsi ini;

5. Bapak Prof. Dr. Ir . Muhtarudin.M.S., selaku Pembahas atas nasehat, bimbingan, motivasi, kritik, saran, dan masukan yang positif kepada penulis serta segala bentuk bantuan selama masa studi dan penyusunan skripsi;
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Unila atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
7. Ayah dan Ibu atas segala pengorbanan, do'a, dorongan, semangat, dan kasih sayang yang tulus serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
8. Dodi Suprayogi, dan Sior Putra Ade Surya selaku teman satu tim -- atas perjuangan, dukungan, dan bantuan selama melaksanakan penelitian ini;
9. Sahabatku yang kece Agus, Dedi, Dodi, Geovani, Seno, Sior dan Roni atas waktu yang tersedia untuk saling berbagi ilmu dan cerita;
10. Himapet yang memberikan banyak pelajaran ketika menjalani pendidikan di bangku kuliah

Semoga semua bantuan dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin...

Bandar Lampung, 02 April 2018

Aidil Saputra

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>X</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Kegunaan Penelitian.....	3
1.4. Kerangka Pemikiran .....	3
1.5. Hipotesis.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. Kambing .....	7
2.2. Kebutuhan Pakan.....	8
2.3. Efisiensi Pakan .....	9
2.4. Pertumbuhan.....	10
2.5. Potensi Hasil Sampingan Kelapa Sawit .....	11
2.6. Pelepah dan Daun Kelapa Sawit .....	12
2.7. Bungkil Inti Sawit .....	13
2.8. Daun Singkong .....	14
2.9. Fermentasi Bahan Pakan .....	16

2.10. Nutrisi Mineral .....	17
2.9.1. Seng .....	18
2.9.2. Selenium .....	18
2.9.3. Tembaga .....	19
2.9.4. Kromium.....	20
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	21
3.2.1. Alat penelitian.....	21
3.2.2. Bahan penelitian .....	21
3.4. Metode Penelitian.....	22
3.5. Peubah Yang Diamati.....	23
3.5.1. Pertambahan bobot badan harian .....	23
3.5.2. Efisiensi ransum.....	24
3.6. Prosedur Penelitian .....	24
3.6.1. Persiapan kandang .....	24
3.6.2. Persiapan prapenelitian .....	25
3.6.3. Pembuatan limbah sawit terfermentasi.....	25
3.6.4. Pembuatan daun singkong terfermentasi.....	25
3.6.5. Pembuatan mineral Zn, Cu, Se, dan Cr .....	26
A. Zn-lysinat .....	26
B. Cu-lysinat .....	26
C. Se-lysinat.....	26
D. Cr-lysinat.....	26

3.6.6. Penyusunan ransum basal .....	26
3.6.7. Pelaksanaan penelitian.....	27
A. Tata laksana pemeliharaan .....	27
B. Pertambahan bobot badan kambing .....	27
C. Konsumsi pakan .....	27
D. Konsumsi bahan kering.....	27
3.7. Matrik Kegiatan.....	28
3.8. Analisis Data .....	28
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1. Konsumsi Ransum.....	29
4.2. Pertambahan Bobot Tubuh Harian(PBBH).....	31
4.3. Efisiensi Ransum.....	33
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.. .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN. ....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Bobot dewasa dan pertambahan bobot tubuh harian pada berbagai bangsa kambing.....	11
2. Komposisi zat makanan pelepah daun kelapa sawit.....	13
3. Kandungan bungkil inti sawit (BIS).....	14
4. Kandungan zat-zat makanan daun singkong berdasarkan bahan kering.....	15
5. Ransum Perlakuan.....	23
6. Jadwal kegiatan penelitian.....	28
7. Rata – rata konsumsi ransum setelah penelitian.....	29
8. Rata-rata pertambahan bobot badan harian setelah penelitian.....	31
9. Pengaruh perlakuan terhadap efisiensi penggunaan pakan.....	33

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tata letak kandang perlakuan .....	22

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang dan Masalah**

Kambing adalah salah satu komoditas ternak yang berpotensi dikembangkan untuk menyediakan protein hewani. Peluang pasar ternak kambing selalu tersedia setiap saat dan selalu meningkat setiap tahun seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan gizi masyarakat. Kambing juga termasuk salah satu jenis ternak yang akrab dengan sistem tani di pedesaan dan juga sangat digemari oleh masyarakat untuk dternakkan karena ukuran tubuhnya tidak terlalu besar, perawatannya mudah, cepat berkembang biak dan pertumbuhan anaknya juga cepat. Kambing dapat memanfaatkan bahan alami dan hasil ikutan industri yang tidak dikonsumsi oleh manusia sebagai bahan pakan.

Makanan utama ternak kambing adalah hijauan. Hijauan merupakan sumber energi dan vitamin yang baik, namun kandungan protein kasarnya relatif rendah dibanding dengan bahan pakan biji-bijian. Produktivitas ternak kambing dapat ditingkatkan bila sistem pemeliharaan yang baik, melalui pemberian pakan yang berkualitas yaitu pakan yang memiliki nilai nutrisi yang cukup untuk kebutuhan hidup pokok dan produksi.

Pemanfaatan limbah industri perkebunan merupakan salah satu alternatif yang perlu dilakukan sehingga dapat memenuhi kebutuhan pakan ternak dengan



kandungan dan pencernaan nutrisi yang tinggi. Salah satu limbah industri perkebunan yaitu limbah kelapa sawit, limbah kelapa sawit memiliki banyak keragaman jenis seperti limbah daun dengan atau tanpa lidi kelapa sawit, limbah pelepah kelapa sawit serta limbah hasil samping pabrik kelapa sawit seperti bungkil kelapa sawit yang sering digunakan sebagai bahan pakan untuk penggemukan ruminansia. Usaha-usaha perbaikan pakan ternak ruminansia berbasis limbah kelapa sawit yang dirasa cukup efektif yaitu dengan melakukan teknologi fermentasi.

Teknologi fermentasi ini dapat meningkatkan pencernaan struktural karbohidrat dan peningkatan jumlah protein dengan perlakuan kimiawi, fisik, dan biologis fermentasi. Diharapkan limbah berbasis kelapa sawit dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pakan ternak kambing, dengan konsumsi ransum yang tinggi, dapat mengoptimalkan pertambahan bobot tubuh kambing. Namun jika hanya menggunakan bungkil sawit dengan pelepah sawit, kebutuhan nutrisi belum tercukupi secara penuh. Keterbatasan sumber pakan yang berkualitas sangat memerlukan suplementasi nutrisi, utamanya pakan sumber energi dan protein.

Silase daun singkong menjadi pakan sumber protein yang dapat menjadi pakan pelengkap untuk mencukupi kebutuhan protein ternak kambing. Selain itu, mineral juga perlu ditambahkan pada ransum untuk mencukupi seluruh elemen kimia pakan untuk mengoptimalkan produktivitas ternak kambing.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh suplementasi daun singkong dan mineral mikro organik pada ransum

berbasis limbah kelapa sawit terhadap penambahan bobot badan dan efisiensi ransum ternak kambing.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

1. untuk mengetahui pengaruh penggunaan daun singkong dan mineral mikro organik pada limbah kelapa sawit terhadap penambahan bobot tubuh dan efisiensi ransum ternak kambing.
2. untuk mengetahui ransum perlakuan terbaik pada penggunaan limbah kelapa sawit sebagai basis pakan terhadap penambahan bobot tubuh dan efisiensi ransum ternak kambing

## **1.3. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi tentang manfaat penambahan daun singkong dan mineral mikro organik dalam ransum berbasis limbah kelapa sawit sebagai ransum kepada masyarakat agar dapat meningkatkan produksi ternak kambing.

## **1.4. Kerangka Pemikiran**

Pakan merupakan kebutuhan utama yang digunakan ternak untuk kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi. Pakan yang baik mampu menyediakan nutrien yang sesuai dengan kebutuhan ternak, sehingga ternak dapat melaksanakan proses metabolisme tubuh secara normal. Salah satu sumber pakan ternak yang dapat dimanfaatkan adalah limbah kelapa sawit.

Kelapa sawit merupakan perkebunan yang hasil limbah sampingnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Secara kuantitas, limbah kelapa sawit mempunyai potensi besar sebagai sumber pakan bagi ternak ruminansia, salah satunya adalah bungkil kelapa sawit. Menurut Idris *et al.* (1998) yang disitasi oleh Elizabeth dan Ginting (2003) memaparkan bahwa bungkil kelapa sawit memiliki kandungan protein mencapai 15,3%. Dengan kandungan protein tersebut bungkil inti sawit diklasifikasikan sebagai pakan sumber protein. Indikator pakan berkualitas baik dapat dilihat dari kandungan proteinnya.

Pelepah sawit juga merupakan limbah perkebunan kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Pelepah sawit diperoleh dari hasil pemangkasan pada saat panen ataupun pemangkasan yang dilakukan rutin 6 bulan sekali (Purba *et al.* 1997). Potensi pelepah sawit menurut Sitompul (2003) merupakan sumber pakan ternak yang dapat digunakan sebagai substitusi pakan hijauan. Namun, terdapat kendala dalam memanfaatkan pelepah sawit yaitu rendahnya protein dan kadar serat kasar yang tinggi sehingga diperlukan teknologi pengolahan pakan salah satunya adalah pembuatan silase.

Silase merupakan salah satu teknologi pengolahan yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kualitas pakan dengan serat kasar tinggi. Menurut Abu Hasan dan Ishida (1991) yang disitasi Mathius *et al.*, (2003) pemanfaatan pelepah sawit untuk ternak ruminansia dapat dilakukan dalam bentuk silase yang dikombinasikan dengan bahan lain atau konsentrat sebagai campuran.

Pemanfaatan teknologi pakan tepat guna seperti silase diharapkan mampu menyediakan pakan berkualitas baik sehingga meningkatkan produktifitas ternak.

Produktivitas ternak yang tinggi memerlukan asupan berbagai unsur-unsur mikro seperti vitamin dan mineral yang jarang diperhatikan kebutuhannya oleh peternak. Mineral sangat penting diperlukan oleh ternak sebagai katalis terhadap proses biokimia tubuh ternak. Berdasarkan jumlah kebutuhannya, mineral dikelompokkan menjadi 2 golongan, yaitu unsur mineral mikro dan makro. Mineral dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang relatif besar mencakup Ca, Mg, P, Na, K, Cl, dan S, sedangkan mineral mikro dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang relatif lebih sedikit dibandingkan mineral makro. Mineral mikro mencakup Zn, Cu, Fe, Se, Mn, Co dan Cr. Pemberian unsur makro maupun mikro dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaan, sehingga dapat diserap lebih tinggi dalam tubuh ternak (Muhtarudin, 2002 dan Muhtarudin, *et al.*, 2003).

Peningkatan produktivitas ternak dapat juga dilakukan dengan cara memanfaatkan limbah agroindustri seperti limbah perkebunan singkong. Limbah hasil perkebunan singkong yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti daun, batang dan kulit buah selanjutnya dilakukan proses pengawetan dengan pembuatan silase. Menurut Purba *et al.* (2017) penambahan silase daun singkong mampu meningkatkan pencernaan protein sehingga meningkatkan produktivitas ternak kambing.

Berdasarkan kerangka pikir di atas, suplementasi silase daun singkong dan mineral mikro organik memiliki pengaruh dalam upaya peningkatan produktivitas ternak kambing

### **1.5. Hipotesis**

1. adanya pengaruh penggunaan daun singkong dan mineral mikro organik pada limbah kelapa sawit terhadap penambahan bobot tubuh dan efisiensi ransum ternak kambing.
2. adanya ransum perlakuan terbaik pada penggunaan limbah kelapa sawit sebagai basis pakan terhadap penambahan bobot tubuh dan efisiensi ransum ternak kambing.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Kambing**

Kambing PE merupakan kambing hasil persilangan antara kambing Kacang betina dengan kambing Etawa jantan. Menurut Devendra dan Burn (1994), kambing Etawa merupakan bangsa kambing yang paling populer dan dipelihara secara luas sebagai ternak penghasil susu di India dan Asia Tenggara. Kambing Etawa berasal dari sekitar sungai Gangga, Jumna dan Chambal di India. Populasi kambing ini banyak terdapat di distrik Ettawah, sehingga lebih terkenal dengan kambing Etawa.

Sumadi dan Prihadi (1999), menyatakan bahwa Kambing PE memiliki ciri-ciri sebagai berikut: ukuran badan besar, kepala tegak, garis profil cembung, rahang bawah lebih panjang daripada rahang atas, tanduk mengarah ke belakang, telinga lebar panjang dan menggantung dengan ujung telinga melipat. Warna bulu bermacam-macam dari belang putih hitam, putih coklat, sampai campuran antara putih, hitam, dan coklat, terdapat bulu yang lebat dan panjang di bawah ekor.

Menurut Utama dan Budiarsa (1996), rata-rata tubuh kambing PE pada saat lahir, disapih, dan umur 12 bulan masing-masing 2,75 kg; 10,50 kg; dan 17,50 kg dengan penambahan bobot tubuh harian mencapai 48,30 g. Bobot tubuh kambing PE jantan dewasa dapat mencapai 65—90 kg. Tinggi gumba kambing PE jantan

90—110 cm, panjang badan berkisar antara 85—105 cm (Dinas Peternakan Purworejo, 1996). Kambing PE jantan mencapai dewasa kelamin pada umur 6—8 bulan pada saat bobot tubuh 12,9—18,7 kg.

## **2.2. Kebutuhan Pakan**

Kebutuhan ternak akan zat gizi terdiri atas kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Zat-zat pakan dalam ransum hendaknya tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang sebab keseimbangan zat-zat pakan dalam ransum sangat berpengaruh terhadap daya cerna (Tillman *et al.*, 1991).

Kemampuan ternak ruminansia dalam mengkonsumsi ransum dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: 1) faktor ternak itu sendiri yang meliputi besar tubuh atau bobot badan, potensi genetik, status fisiologi, tingkat produksi dan kesehatan ternak; 2) faktor ransum yang diberikan, meliputi bentuk dan sifat, komposisi zat-zat gizi, frekuensi pemberian, keseimbangan zat-zat gizi serta kandungan bahan toksik dan anti nutrisi; dan 3) faktor lain yang meliputi suhu dan kelembaban udara, curah hujan, lama siang atau malam hari serta keadaan ruangan kandang dan tempat ransum. Kebutuhan pakan akan meningkat selama ternak dalam masa pertumbuhan (Murtidjo, 1993).

Pakan adalah suatu bahan yang dikonsumsi ternak yang didalamnya mengandung energi dan zat-zat gizi (atau keduanya). Pakan adalah bahan yang dimakan dan dicerna oleh seekor hewan yang mampu menyajikan unsur hara atau nutrien yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, reproduksi dan produksi (Hartadi *et al.*, 1986).

Menurut Setiawan dan Arsa (2005), secara umum pakan ternak kambing sebenarnya hanya terdiri dari tiga jenis, yaitu pakan kasar, pakan penguat dan pakan pengganti. Pakan kasar merupakan bahan pakan berkadar serat kasar tinggi. Bahan ini berupa pakan hijauan yang terdiri dari rumput dan leguminosa. Pakan penguat merupakan bahan pakan berkadar serat rendah dan mudah dicerna seperti konsentrat, ampas tahu dan bubur singkong. Sementara pakan pengganti merupakan pakan hijauan yang sudah difermentasi. Kambing sangat efisien dalam mengubah pakan berkualitas rendah menjadi protein yang berkualitas tinggi (Blakely dan Bade , 1994).

### **2.3. Efisiensi Pakan**

Efisiensi pakan sangat penting bagi para peternak agar tidak mengalami kerugian akibat terlalu banyak pakan atau kekurangan pakan. Siregar (1994), menyatakan bahwa semakin tinggi nilai konversi pakan berarti pakan yang digunakan untuk menaikkan bobot badan persatuan berat semakin banyak atau efisiensi pakan rendah. Elisabeth dan Ginting (2003), menyatakan bahwa efisiensi penggunaan pakan dapat diukur dari rasio antara jumlah pakan yang dikonsumsi ternak dengan output yang dihasilkan. Efisiensi penggunaan pakan yang tinggi dapat dicapai dengan pengelolaan pakan yang tepat, antara lain pengelolaan alokasi jumlah pakan optimal, formulasi konsentrat yang efisien, pemilihan bahan baku yang seimbang secara nutrisi dan layak secara ekonomis serta penentuan waktu dan frekuensi pemberian pakan yang strategis. Kontribusi penggunaan pakan secara efisien sangat besar terhadap efisiensi ekonomis usaha produksi secara keseluruhan.



## 2.4. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah pertambahan berat badan atau ukuran tubuh sesuai dengan umur, sedangkan perkembangan adalah berhubungan dengan adanya perubahan ukuran serta fungsi dari berbagai bagian tubuh semenjak embrio sampai menjadi dewasa (Sugeng, 1998). Menurut Anggorodi (1994) pertumbuhan biasanya dimulai perlahan-lahan kemudian mulai berlangsung lebih cepat dan akhirnya perlahan-lahan lagi atau sama sekali berhenti sehingga membentuk kurva pertumbuhan yang berbentuk sigmoid. Menurut Siregar (2008) pertumbuhan yang cepat terjadi pada periode lahir hingga usia penyapihan dan pubertas, namun setelah usia pubertas hingga usia dewasa, laju pertumbuhan mulai menurun dan akan terus menurun hingga usia dewasa. Bahan kering rumput disebabkan oleh beda kualitas, daya cerna dan spesies tanaman. Menyatakan bahwa Tomaszewska, *et al.*, (1993) Laju Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh umur, lingkungan dan genetik, dimana bobot tubuh fase awal penggemukan berhubungan dengan bobot dewasa.

Bobot dewasa dapat dijadikan sebagai pedoman penentuan performan kambing karena pada saat mencapai dewasa tubuh maka bobot kambing tersebut telah mendekati bobot optimal yang dapat dicapai. Hal ini sesuai dengan pola pertumbuhan pada ternak, termasuk kambing. Pada awalnya, kambing tumbuh secara perlahan-lahan, kemudian berlangsung lebih cepat dan setelah itu pertumbuhan perlahan-lahan lagi melambat pada saat mencapai dewasa tubuh dan akhirnya berhenti. Bobot dewasa serta pertambahan bobot tubuh (PBT) harian pada berbagai bangsa kambing dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot dewasa dan penambahan bobot tubuh harian pada berbagai bangsa kambing.

<b>Bangsa Kambing</b>	<b>Bobot Dewasa (kg)</b>	<b>PBT harian (kg/hari)</b>
Kacang	24-27	0,05
Etawa	60-90	0,1
PE	50-70	0,1
Boer	100-150	0,20-0,40
Boerawa	55-75	0,10-0,20

Sumber : Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung (2006)

## 2.5. Potensi Hasil Samping Kelapa Sawit

Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil perkebunannya. Salah satu perkebunan yang terdapat di Indonesia adalah kelapa sawit. Menurut data yang dilansir oleh databoxs (2017) menyatakan bahwa luas lahan perkebunan sawit Indonesia pada 2016 diperkirakan mencapai 11,67 Hektare (Ha). Jumlah ini terdiri dari perkebunan rakyat seluas 4,76 juta Ha, perkebunan swasta 6,15 juta Ha, dan perkebunan negara 756 ribu Ha, berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Dalam sepuluh tahun terakhir luas lahan perkebunan sawit rata-rata meningkat 5,9 persen. Peningkatan lahan sawit tertinggi pada 2011, yakni sebesar 7,24 persen menjadi 8,99 juta hektar.

Semakin meluasnya perkebunan kelapa sawit mengharuskan dibangunnya pabrik-pabrik kelapa sawit di daerah yang berdekatan dengan perkebunan kelapa sawit.

Dengan adanya pabrik-pabrik ini, menyebabkan banyaknya limbah yang dihasilkan dari proses produksi yang dijalankan di pabrik-pabrik tersebut.

Aktivitas produksi pabrik kelapa sawit (PKS) menghasilkan limbah dalam volume sangat besar. Limbah yang dihasilkan dapat berupa padatan maupun cair. Salah satu dari limbah padat yang terbentuk adalah tandan kelapa sawit (TKS), dimana dari satu ton tandan buah segar akan dihasilkan minyak sawit kasar sebanyak 0,21

ton (21 %) , minyak inti sawit sebanyak 0,05 ton (5%) dan sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan kosong sebanyak 0,23 ton (23%), serat dan cangkang biji yang masing–masing, 0,135 ton (13,5%) dan 0,055 ton (5,5%) (Darnoko, 1992).

Produk samping industri kelapa sawit yang tersedia dalam jumlah banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal adalah pelepah daun, lumpur sawit dan bungkil inti kelapa sawit sebagai bahan dasar ransum ternak ruminansia. Oleh karena itu, pemanfaatan produk samping industri kelapa sawit pada wilayah perkebunan sebagai pengadaan bahan pakan ternak, khususnya ruminansia diharapkan banyak memberikan nilai tambah, baik secara langsung maupun tidak langsung (Jalaludin, *et al.*, 1991).

## **2.6. Pelepah dan Daun Kelapa Sawit**

Pelepah dan daun sawit merupakan hasil ikutan yang diperoleh pada saat dilakukan pemanenan tandan buah segar. Jumlah pelepah dan daun segar yang dapat diperoleh untuk setiap ha kelapa sawit mencapai lebih 2,3 ton bahan kering. Dengan asumsi 1 ha = 130 pohon, setiap pohon dapat menghasilkan 22-26 pelepah/tahun dengan rata-rata berat pelepah dan daun sawit 4-6 kg/ pelepah, bahkan produksi pelepah dapat mencapai 40-50 pelepah / pohon/ tahun dengan berat sebesar 4,5 kg / pelepah (Jalaludin dan Hutagalung, 1982). Penampilan sapi yang diberi pelepah segar, diamoniasi atau silase dalam bentuk kubus cukup menjanjikan. Namun, disarankan untuk tidak mengolah pelepah daun kelapa sawit sebagai pakan dalam bentuk pelet karena ukurannya yang terlalu kecil sehingga mempersingkat waktu tinggal partikel tersebut dalam saluran pencernaan.

Pemberian pelepah daun kelapa sawit sebagai bahan ransum dalam jangka waktu panjang menghasilkan karkas berkualitas baik (Balai Penelitian Ternak, 2003).

Daun kelapa sawit menghasilkan hijauan segar yang dapat diberikan langsung ke ternak baik dalam bentuk segar maupun yang telah diawetkan yaitu melalui proses silase maupun amoniasi. Hasil analisis komposisi zat makanan pelepah daun kelapa sawit menunjukkan kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu mencapai 50,94% (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi zat makanan pelepah daun kelapa sawit

Zat makanan	Kandungan %
Bahan kering	26,07**
Protein kasar	5,0*
Serat kasar	50,94*
TDN	45,00**

Sumber : \*. Balai Penelitian Ternak (2003)

\*\* . Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) (2007)

## 2.7. Bungkil Inti Sawit

Menurut Devendra (1977), bungkil inti sawit (BIS) adalah limbah ikutan dari ekstraksi inti sawit. Bahan ini diperoleh dengan proses kimiawi atau cara mekanik. Walaupun kandungan proteinnya sedikit lebih baik tetapi serat kasar yang tinggi dan palatabilitas yang rendah menyebabkan kurang cocok jika diberikan pada ternak monogastrik dan lebih cocok diberikan pada ternak ruminansia. Bungkil inti sawit merupakan produk samping yang berkualitas karena mengandung protein kasar yang cukup tinggi 16-18%. Sementara kandungan serat kasarnya mencapai 21,30%. Pemanfaatan produk ini perlu disertai produk lainnya untuk mengoptimalkan penggunaan bungkil inti sawit bagi ternak ruminansia. Kandungan bungkil inti sawit (BIS) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan bungkil inti sawit (BIS)

No	Jenis Analisis	Jumlah Kandungan (%)
1	Bahan kering	87,30
2	Protein kasar	16,07
3	Serat kasar	21,30
4	Abu	3,71
5	Lemak kasar	8,23
6	Ca	0,27
7	P	0,94

Sumber : (Minarwati, 2008)

## 2.8. Daun Singkong

Indonesia merupakan penghasil singkong terbesar di kawasan Asia Tenggara dan menduduki urutan ketiga di dunia. Perkebunan ubi kayu yang dikelola oleh rakyat sampai saat ini terus berkembang di beberapa provinsi di Indonesia sehingga luasannya terus meningkat. Produksi ubi kayu di Indonesia pada periode empat tahun terakhir (2012 s/d 2015) rata-rata mencapai 23,4 juta ton (BPS, 2016). Limbah pengolahan ubi kayu (daun, batang dan kulit umbi) cukup potensial digunakan sebagai pakan ternak ruminansia termasuk kambing.

Menurut Devendra (1977), produk utama tanaman ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu daun 6%, batang 44%, dan umbi 50%. semua bagian dari tanaman singkong dapat dimanfaatkan sebagai pakan. Bagian daun dapat dijadikan sebagai sumber protein dengan pemberian dalam bentuk kering atau silase. Batang dapat dicampurkan dengan daun dalam pakan penguat. Bagian kulit umbi dan onggok dapat dikeringkan terlebih dahulu sebelum digunakan atau dapat digunakan sebagai substrat untuk produksi protein sel.

Daun singkong merupakan salah satu limbah pertanian yang sering dijadikan bahan pakan ternak. Tillman, *et al.* (1998) menyatakan sekitar 1,4 juta ha singkong yang ditanam setiap tahunnya dapat menghasilkan 1,4 juta ton tangkai dan daun. Daun singkong merupakan limbah hasil pertanian dari hasil panen ubi kayu atau ketela pohon (*manihot esculenta crantz*). Potensi yang diharapkan dari daun singkong adalah protein kasarnya yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 18--34 % dari bahan kering. Maka dari itu, kandungan protein kasar dari bahan kering daun singkong dapat digunakan sebagai bahan suplementasi yang potensial untuk ternak ruminansia maupun unggas. Kandungan zat makanan daun singkong disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan zat-zat makanan daun singkong berdasarkan bahan kering

Zat Makanan	Jumlah (%)
Protein Kasar	27,97
Serat Kasar	13,40
Lemak Kasar	8,84
Abu	9,97
BETN	-
CA	1,76
P	0,44

Sumber : Askar dan Marlina (1997)

Berdasarkan kandungan protein yang terkandung, maka dapat dikatakan bahwa daun singkong memiliki nilai gizi yang cukup tinggi dan setara dengan jumlah hijauan tanaman kacang-kacangan (Surrachman, 1987). Daun singkong dapat digunakan sebagai sumber asam amino rantai bercabang (*branched chain amino acid* = BCAA). Sintesis protein oleh mikroba memerlukan BCFA (*branched chain fatty acid*) yang meliputi asam isobutirat, 2 metil butirat dan isovalerat.

BCFA dalam rumen adalah hasil dekarboksilasi dan deaminasi BCAA yaitu valin, isoleusin dan leusin.

Menurut Zain (1999), suplementasi BCAA memacu pertumbuhan bakteri sehingga pencernaan pakan dan pertumbuhan ternak meningkat. Lebih lanjut dijelaskan rasio terbaik BCAA yang digunakan dalam meningkatkan pencernaan pakan adalah 0,1% valin, 0,2% isoleusin dan 0,15% leusin. Mikroba rumen mendegradasi daun singkong menjadi amonia dan amonia tersebut sebagian dapat diubah kembali menjadi protein mikroba yang selanjutnya digunakan oleh ternak inang (Leng, *et al.*, 1984).

Daun singkong selain memiliki kandungan protein kasar yang tinggi juga memiliki kandungan HCN yaitu senyawa toksik pada tanaman singkong. Penurunan kadar HCN pada daun singkong dapat dilakukan dengan cara pengeringan dengan sinar matahari (Pond dan Manner, 1974); perendaman, penguapan, dan pengeringan dibawah suhu 75 0C (Ciptadi dan Mafhud, 1980); pengirisan, perendaman dan pencucian dengan air mengalir (Winarno, 1980). Kandungan HCN dalam daun singkong dapat juga dihilangkan atau diturunkan dengan cara tradisional, antara lain dengan memasak, menggoreng dan mengeringkan di bawah sinar matahari atau udara panas. Pengeringan selama 21 hari dapat mengurangi kadar HCN sehingga tidak berbahaya bagi ternak.

## **2.9. Fermentasi Bahan Pakan**

Upaya untuk memperbaiki kualitas gizi, mengurangi atau menghilangkan pengaruh negatif dari bahan pakan tertentu dapat dilakukan dengan penggunaan

mikroorganisme melalui proses fermentasi. Fermentasi juga dapat meningkatkan nilai pencernaan, menambah rasa dan aroma, serta meningkatkan kandungan vitamin dan mineral. Pada proses fermentasi dihasilkan pula enzim hidrolitik serta membuat mineral lebih mudah untuk diabsorpsi oleh hewan ternak (Winarno, 2000). Pakan yang difermentasi dengan EM-4 menyebabkan peningkatan daya cerna dan kandungan protein bahan, kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan.

## **2.10. Nutrisi Mineral**

Mineral adalah bahan kimia anorganik yang berperan aktif dalam reaksi-reaksi yang melibatkan enzim-enzim, memiliki fungsi spesifik dan penting bagi kehidupan ternak (Churh and Pond, 1988). Pemberian mineral yang baik adalah dengan menambahkan unsur yang diketahui kurang dalam bahan makanan. Berdasarkan jumlah kebutuhannya, mineral dikelompokkan menjadi 2 golongan, yaitu unsur mineral mikro dan makro. Mineral dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang relatif besar mencakup Ca, Mg, P, Na, K, Cl, dan S, sedangkan mineral mikro dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang relatif lebih sedikit dibandingkan mineral makro. Mineral mikro mencakup Zn, Cu, Fe, Se, Mn, Co dan Cr. Pemberian unsur makro maupun mikro dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaan, sehingga dapat diserap lebih tinggi dalam tubuh ternak (Muhtarudin, 2002 dan Muhtarudin, *et al.*, 2003).

Secara umum penggunaan mineral di dalam tubuh berperan dalam pembentukan tulang dan gigi yang menyebabkan adanya jaringan keras dan kuat, sebagai *buffer* yang efisien untuk menahan kelebihan keasaman atau kebebasan yang terjadi



karena makanan-makanan, sebagai aktivator sistem enzim maupun sebagai komponen dari sistem suatu enzim (Tillman, *et al.*, 1998). Ditambahkan pula oleh Underwood (1977), bahwa mineral berperan sebagai pengatur transport zat makanan ke sel, mengatur permeabilitas membran sel dan mengatur metabolisme zat makanan.

### **2.9.1. Seng (Zn)**

Little (1986), melaporkan bahwa kandungan Zn pada pakan ternak ruminansia di Indonesia berkisar antara 20 dan 30 mg/kg bahan kering ransum, nilai ini jauh dibawah kebutuhan ternak ruminansia. Ini sesuai dengan rekomendasi NRC (1978), bahwa kandungan Zn pakan di Indonesia umumnya rendah dan kadar Zn yang layak antara 40 dan 50 mg/kg. Seng (Zn) terdapat pada semua jaringan tubuh, tetapi sebagian besar terdapat pada jaringan prostat, hati, ginjal, urat daging, pankreas, limpa dan adrenal (Underwood, 1977). Absorpsi seng terutama terjadi dibagian atas usus kecil dan yang paling aktif pada duodenum.

Menurut Hartati (1998), absorpsi Zn yang utama terjadi pada bagian atas usus kecil. Penyerapan Zn dipengaruhi oleh umur dan status Zn hewan. Menurut Underwood (1977), absorpsi Zn sangat dipengaruhi oleh jumlah dan imbalanced mineral lain, kandungan seng dalam pakan dan bentuk seng yang diserap. Pemberian mineral Zn dapat meningkatkan penampilan ternak (Hartati, 1998) dan memacu pertumbuhan mikroba rumen (Putra, 1998).

### **2.9.2. Selenium (Se)**

Salah satu unsur mineral mikro yang diperlukan ternak ruminansia adalah selenium (Se). Tillman, *et al.* (1998), menyatakan bahwa pemberian selenium

dapat mencegah terjadinya distropi otot pada domba dan sapi, sedangkan pada ternak unggas pemberian selenium dapat mencegah degenerasi nekrosis dan diatesis eksudatif pada anak ayam. Mineral Se diketahui sebagai elemen pelindung enzim glutathion peroksidase dari kerusakan yang ditimbulkan oleh lipida peroksidase dengan jalan merusak peroksida tersebut.

Menurut Parakkasi (1985), interaksi antara vitamin E dan Se (ROOH) dapat menyebabkan rusaknya sel. Dengan adanya Se, lipid hidroperoksida akan dirubah menjadi alkohol-alkohol yang sifatnya kurang berbahaya dibandingkan dengan zat-zat aslinya, sedangkan vitamin E berperan sebagai antioksidan. Kadar Se dalam bahan pakan tidak selalu sama dan masih banyak yang belum diketahui. Hal ini berkaitan erat dengan kemampuan spesies suatu tanaman menyerap Se dan kadar Se itu sendiri di dalam tanah. Tillman, *et al.* (1998), menyebutkan tanah dapat mengandung 40 mg/kg Se dan tanah yang mencapai 0,5 mg/kg Se dapat dikatakan berbahaya. Untuk ransum sapi perah dianjurkan agar mengandung Se 0,3 ppm bahan kering ransum (NRC, 1981) dan 40 mg/kg (NRC, 1978) pada makanan kuda.

### **2.9.3. Tembaga (Cu)**

Penimbunan tembaga (Cu) pada tubuh ternak terjadi di dalam hati. Pemberian makanan ternak mengandung Cu harus lebih berhati-hati karena konsumsi Cu berlebih dapat memungkinkan terjadinya keracunan. NRC (1978), merekomendasikan angka kebutuhan Cu, yaitu 10 mg/kg untuk ternak ruminansia. Pada ternak ruminansia Cu kurang baik diabsorpsi karena hanya 1- 3% yang diabsorpsi oleh tubuh ternak (McDowell, 1992). Keterkaitan antara Cu dengan

mineral lainnya seperti Molibdenum (Mo) dan Sulfat juga merupakan salah satu faktor penyebabnya. Pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa keracunan yang disebabkan oleh Mo dapat dikurangi dengan pemberian CuSo<sub>4</sub> dalam makanan sehingga sulfat dalam makanan dapat mempengaruhi kerja Mo.

#### **2.9.4. Kromium (Cr)**

Kromium (Cr) untuk pertama kali diketahui sebagai unsur yang esensial pada tahun 1959. Lebih banyak dibicarakan dalam hubungannya dengan *Glucose Tolerance Factor* (GTF). Cr berperan sebagai *Glucose Tolerance Factor* 16 (GTF) dan tikus kekurangan Cr tidak dapat menggunakan glukosa yang diinjeksikan dalam dosis tinggi dibandingkan tikus yang diberi suplemen Cr dalam ransum. Mineral Cr dapat meningkatkan pemasukan glukosa ke dalam sel-sel alveolus untuk pembentukan laktosa susu. Susu mengandung laktosa (karbohidrat) yang prekursornya perlu disediakan dalam jumlah yang cukup. Prekursor laktosa adalah propionate produksi fermentasi rumen. Gejala-gejala defisiensi Cr berhubungan dengan GTF. Ternak yang kekurangan Cr menunjukkan pertumbuhan yang terhambat degenerasi nekrotik dari hati dan penggunaan glukosa yang kurang efisien (Tillman, *et al.*, 1998).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - Desember 2017, bertempat di Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis pengukuran, analisis bahan pakan, dan feses dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1. Alat penelitian**

Peralatan yang digunakan adalah kandang kambing berkapasitas 12 ekor, timbangan digital, timbangan gantung, timbangan duduk, tali, sekop, ember, terpal, cangkul, *chopper* dan plastik.

##### **3.2.2. Bahan penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa 12 ekor kambing dengan penggunaan limbah kelapa sawit (pelepah daun dan bungkil sawit), dedak padi, urea, rumput lapang, daun singkong, premix, dan mineral mikro organik.

Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada pagi dan sore hari dengan jumlah pemberian secara *adlibitum*.

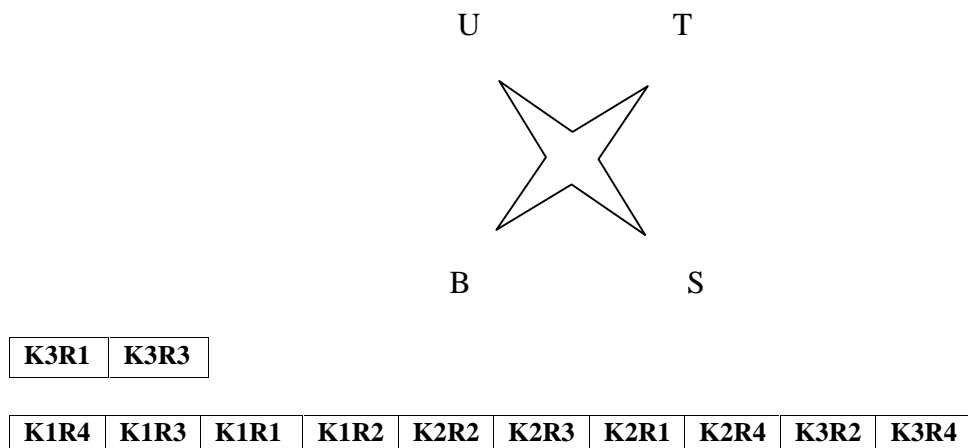
### 3.4. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), berdasarkan bobot badan. Pada penelitian ini di kelompokkan menjadi 3 dan masing – masing kelompok menggunakan 4 ekor kambing sebagai ulangan pembagian kelompok berdasarkan bobot badan sebagai berikut:

Kelompok I : 12-21 kg

Kelompok II : 23-31,5 kg

Kelompok III : 32,5-44 kg



Gambar 1. Tata letak kandang perlakuan

Keterangan:

U = Utara

T = Timur

S = Selatan

B = Barat

RI = Ransum perlakuan 1

R2 = Ransum perlakuan 2

R3 = Ransum perlakuan 3

R4 = Ransum perlakuan 4

K1 = Kelompok 1

K2 = Kelompok 2

K3 = Kelompok 3

K4 = Kelompok 4

Perlakuan ransum yang diberikan, yaitu :

R1 = Ransum berbasis limbah kelapa sawit tanpa pengolahan

R2 = Ransum berbasis limbah kelapa sawit terfermentasi

R3 = R2 + 15% Silase daun singkong

R4 = R3 + Mineral mikro organik (Zn 40 ppm, Cu 10 ppm, Se 0,10 ppm, Cr 0,30 ppm)

Ransum basal terdiri dari onggok, bungkil sawit, rumput lapang, pelepah sawit, dedak padi, urea dan premix. Formulasi ransum yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 . Ransum Perlakuan

Bahan Pakan	Imbangan %			
	R1	R2	R3	R4
Onggok	39	39	39	39
Bungkil sawit	18	–	–	–
Silase bungkil sawit	–	18	18	18
Pelepah sawit	15	–	–	–
Silase pelepah sawit	–	15	15	15
Rumput lapang	15	15	–	–
Daun singkong fermentasi	–	–	15	15
Dedak padi	10	10	10	10
Urea	2	2	2	2
Premix	1	1	1	1
Mineral mikro organik				0,001
Total	100	100	100	100

### 3.5. Peubah yang diamati

#### 3.5.1. Pertambahan bobot badan harian (PBBH)

Pertambahan bobot badan harian dihitung dengan rumus :

Pertambahan bobot badan

$$PBBH = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:  $t_1$  = waktu awal pengamatan (hari)  
 $t_2$  = waktu akhir pengamatan (hari)  
 $W_1$  = bobot badan awal (Kg)  
 $W_2$  = bobot badan akhir (Kg)  
 (Amien, 2012)

### 3.5.2. Efisiensi ransum

Efisiensi pakan dihitung dengan rumus :

$$\text{Efisiensi pakan} = \frac{\text{PBBH}}{\text{Konsumsi BK total}} \times 100 \%$$

Anggorodi (1984) Menyatakan bahwa efisiensi pakan dapat dihitung berdasarkan perbandingan pertambahan bobot badan (kg) dengan total konsumsi bahan kering (kg) dikalikan 100%.

## 3.6. Prosedur Penelitian

### 3.6.1. Persiapan kandang

Pada tahap persiapan penelitian ini diawali dengan membersihkan kandang, peralatan dan lingkungan sekitar kandang. Kandang yang digunakan merupakan kandang individu yaitu kandang yang pada satu tempat terdapat satu ternak saja dengan satu ternak dan ternak yang lain terpisah. Kandang dibersihkan dan disanitasi terlebih dahulu menggunakan air dan dilakukan pengapuran pada lantai kandang sebelum melakukan penelitian. Kemudian, melakukan penimbangan ternak kambing dan memasukkan ke dalam kandang sesuai dengan rancangan percobaan dan tata letak yang telah ditentukan.

### **3.6.2. Prapenelitian**

Tahap pertama merupakan prelium, yaitu kambing percobaan diberi ransum perlakuan. Tahap ini berlangsung selama 14 hari. Sebelum melakukan penelitian perlu memenuhi bahan pakan untuk proses pemeliharaan seperti limbah kelapa sawit yang perlu dilakukan fermentasi yang membutuhkan waktu selama 14 hari.

### **3.6.3. Pembuatan limbah sawit terfermentasi**

Menyiapkan limbah sawit yang terdiri dari pelepah daun dan bungkil sawit. Terlebih dahulu daun dan pelepah sawit dikeringkan untuk mengurangi kadar air hingga 30%. Bungkil sawit tidak dilakukan pengeringan karena bungkil sawit memiliki kadar air sebesar 10%. Setelah bahan-bahan tersebut siap, masing-masing dari bahan tersebut kemudian disemprot/dicampur dengan EM-4. Setelah dicampur dengan EM-4, disimpan secara anaerob yaitu dipadatkan dan ditutup rapat-rapat agar tidak ada udara yang masuk selama 14 hari dan didapatkan hasil dari fermentasi yang maksimal.

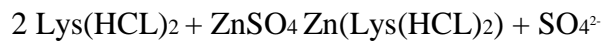
### **3.6.4. Pembuatan daun singkong terfermentasi**

Persiapan Daun Singkong fermentasi, Fermentasi daun singkong dilakukan dengan cara yang hampir sama dengan apa yang dilakukan dalam pembuatan limbah sawit fermentasi, yaitu dengan mencampur daun singkong dengan cairan Em4 dan menyimpan dalam kondisi *anaerob* selama 14 hari sebelum digunakan.



### 3.6.5. Pembuatan Mineral Zn, Cu, Se dan Cr

#### A. Zn-lysinat



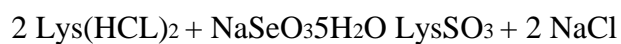
Siapkan 43,823 gr lysine HCL kemudian dilarutkan dalam 100 ml air + 16,139 gr ZnSO<sub>4</sub> yang dilarutkan dalam 100 ml air.

#### B. Cu-lysinat



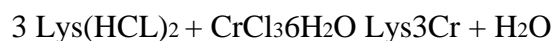
Siapkan 43,823 gr lysine HCL kemudian dilarutkan dalam 100 ml air + 15,995 gr CuSO<sub>4</sub> yang dilarutkan dalam 100 ml air.

#### C. Se-lysinat



Siapkan 0,8712 gr lysine (HCL)<sub>2</sub> kemudian dilarutkan dalam 100 ml air + 0,627 gr NaSeO<sub>3</sub> yang dilarutkan dalam 100 ml air.

#### D. Cr-lysinat



Siapkan 11,2 gr lysine (HCL)<sub>2</sub> kemudian dilarutkan dalam 100 ml air + 0,5 gr CrCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O yang dilarutkan dalam 100 ml air.

### 3.6.6. Penyusunan ransum basal

Menyiapkan timbangan, kemudian timbang sesuai ukuran pakan yang akan dicampurkan untuk membuat ransum basal. Ransum basal utama yang digunakan adalah onggok, bungkil sawit, pelepah sawit, dedak padi, rumput lapang, urea dan premix. Aduk hingga semua bahan-bahan tersebut merata maka jadilah ransum basal yang diinginkan untuk pakan ternak kambing.

### **3.6.7 Pelaksanaan penelitian**

#### **A. Tata Laksana Pemeliharaan**

Tata laksanakan pemeliharaan yang dilakukan di jurusan perternakan dimulai pada pukul 07.00 pagi. Kegiatan pertama yang dilakukan adalah membersihkan kandang. Sisa rumput dikeluarkan dari tempat pakan dan disapu sampai bersih menggunakan sapu lidi. Setelah semuanya selesai baru dilanjutkan dengan kegiatan kedua yaitu membersihkan lantai kandang dari sisa kotoran dan sisa rumput. Setelah kandang dan tempat pakan bersih lalu dilanjutkan dengan membersihkan tempat minum dan langsung diganti air minum baru. Setelah semuanya selesai baru dilakukan kegiatan ketiga yaitu pemberian pakan. Pemberian pakan dilakukan dua kali dalam satu hari (pagi dan sore).

#### **B. Pertambahan Bobot badan (PBB) Kambing**

Kambing ditimbang satu kali dalam setiap bulan pada hari yang sama. Pertambahan bobot badan dihitung dengan cara mengurangi berat badan saat ditimbang dengan berat badan sebelumnya.

#### **C. Konsumsi Pakan**

Konsumsi pakan dihitung dengan cara mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah sisa pakan. Penimbangan sisa pakan dilakukan setiap hari yaitu pada pagi hari sebelum pemberian pakan baru.

#### **D. Konsumsi Bahan Kering**

Konsumsi bahan kering (BK) ditentukan berdasarkan kandungan BK ransum yang dikonsumsi.

$$\text{Konsumsi BK} = \text{Jumlah ransum yang dikonsumsi} \times \% \text{ BK ransum}$$

### 3.7. Matrik Kegiatan

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus sampai dengan Desember 2017, bertempat di Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Jadwal kegiatan penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jadwal kegiatan penelitian.

No	kegiatan	bulan ke				
		1	2	3	4	5
1	Persiapan pemeliharaan	X				
2	penimbangan awal	X				
3	pemeliharaan dan koloting data	X	X	X		
4	penimbangan akhir			X	X	
5	pengolahan data					X

### 3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dan jika berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan atau 10% (Steel dan Torrie, 1991).

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

1. Pemberian pakan silase daun singkong dan mineral mikro organik pada ransum berbasis limbah kelapa sawit dengan perlakuan yang berbeda pada ternak kambing berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan harian dan efisiensi pakan.
2. Pemberian silase daun singkong dengan penambahan mineral mikro organik meningkatkan pertambahan bobot tubuh lebih tinggi, yaitu masing-masing sebesar 55,57 g/ekor/hari (R1), 61,13 g/ekor/hari (R2), 133,33 g/ekor/hari (R3), dan 144,47 g/ekor/hari (R4).

### **5.2. Saran**

Berdasarkan penelitian disarankan perlu dilakukan pengujian lebih lanjut tentang penggunaan suplementasi silase daun singkong dan mineral mikro organik pada ransum limbah kelapa sawit, sehingga didapatkan level yang lebih optimum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, I. 2012. Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Sapi Limousin cross dengan Pakan Tambahan Probiotik. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Askar, S. P dan N. Marlina. 1997. Komposisi Kimia Beberapa Hijauan Pakan Ternak. Buletin Teknik Pertanian.
- Balai Penelitian Ternak, 2003. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Ciawi. Bogor.
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1994. Ilmu Peternakan Cetakan ke -4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. ( Diterjemahkan oleh B.Srigandono).
- BPS. 2016. Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton), 1993-2015. Statistik Indonesia.
- Card, I. E and M. C. Nesheim. 1972. Poultry Production. 11th Ed. Lea and Febinger Philadelphia, New York.
- Church, D. C. and W. G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. 3rd ed Jhon Willey and Sons. New York
- Ciptadi, W dan Mahfhud. 1980. Mempelajari Pendayagunaan Umbi-umbian Sebagai Sumber Karbohidrat. Departement Teknologi Hasil Pertanian Bogor. IPB. Bogor.
- Darnoko. 1992. Potensi pemanfaatan limbah lignoselulosa kelapa sawit melalui biokonversi. Berita Penelitian Perkebunan. 2 : 85-95.
- Departemen Pertanian. 2009. Perkebunan Ubi Kayu Nasional. Indonesia.
- Databoks. 2017. Berapa luas lahan sawit Indonesia?.  
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/06/21/berapa-luas-lahan-sawit-indonesia> Diakses pada 5 April 2018

- Devendra, C. 1977. Utilization of Feedingstuff from the Oil Palm. In: Feedingstuffs for Livestock in South East Asia. pp. 116-131.
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung. 2006. Data Bobot Dewasa dan Pertambahan Bobot Tubuh Harian pada Berbagai Bangsa Kambing di Lampung. Bandar Lampung.
- Dinas Peternakan Purworejo. 1996. Kambing Peranakan Ettawa. <http://www.disnak-purworejo.go.id>. Diakses pada 10 juni 2017
- Elisabeth, J dan S.P Ginting. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit Sapi. Bengkulu 9-10 September 2003. Hal. 110-119.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 1986. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia Cetakan ke -2. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hartati, E. 1998. Suplementasi Minyak Lemuru dan Seng ke dalam Ransum yang Mengandung Silase Pod Coklat dan Urea untuk Memacu Pertumbuhan Sapi Holstein Jantan. Disertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jalaludin, S dan R. I. Hutagalung. 1982. Feeds For Farm Animals from the Oil Palm. Agriculture University of Malaysia. Malaysia.
- Jalaludin, S ., Y .W. Ho, N . Abdullah And H . Kudo. 1991'. Strategies for animal improvement in Southeast Asia . In . Utilization of Feed Resources in Relation to Utilization and Physiology of Ruminants in the Tropics . Trop. Agric. Res . Series . # 25 pp . 67-76 .
- Kardaya, D. (2000). Pengaruh Suplementasi Mineral Organik (Zn-proteinat dan Cu-proteinat) dan Amonium Molibdat terhadap Performans Domba Lokal. Tesis. Institut pertanian Bogor, Bogor.
- Kartadisastra, H.R. 1997. Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia. Kanisius. Yogyakarta.
- Kaunang, C.L. ( 2004). Respon Ruminan Terhadap Pemberian Hijauan Pakan yang Dipupuk Air Belerang. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. 2007. Departemen Peternakan. Fakultas Pertanian, USU. Medan.

- Leng, R. A., Nolan, J. V., Cuming, G., Edward, S. R., dan Graham, C. A. 1984. The effects of monensin on the pool size and turnover rate of protozoa in the rumen of sheep. *J. Agric.* 62, 509-520.
- Little, D. A. 1986. The Mineral Content of Ruminant Feeds and the Potential For Mineral Supplementation in South-East Asia with Particular Reference to Indonesia. In: R.M. Dixon (editor). *Ruminant Feeding System Utilizing Fibrous Agriculture Residues-1986*. Canberra.
- Mathius, I. W., D. Sitompul, B. P. Manurung dan Asmi. 2003. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk : suatu tinjauan. *Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Bengkulu 9-10 September 2003.P. 120-128.
- Mirawati, I.P.Kompiang and Harnentis, 2008. Peran Asam Humat Sebagai Penetralisir Bungkil Inti Sawit Untuk Meningkatkan Daya Gunanya Sebagai Pakan Unggas, Laporan Hibah Bersaing Dikti.
- McDowell, L. R. 1992. *Mineral in Animal and Human Nutrition*. Departmen of Animal Science. University of Florida. Florida.
- Murtidjo, B.A. 1993. *Kambing sebagai Ternak Potong dan Perah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Muhtarudin, 2002. Pengaruh Amoniasi, Hidrolisat Tepung Bulu Ayam, Daun Singkong, dan Campuran Lysin Zn Minyak Lemuru Terhadap Penggunaan Pakan pada Ruminansia. Disertasi. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Muhtarudin, Liman, dan Widodo. 2003. Penggunaan Seng Organik dan Polyunsaturated Fatty Acid dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Seng, Pertumbuhan, serta Kualitas Daging Kambing. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi. Universitas Lampung.
- National Research Council. 1978. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. National Academy of Science. Press. Washington D.C.
- \_\_\_\_\_. 1981. *Nutrient Requirement of Domestic Animal*. National Academy of Science. Press. Washington D.C.
- Nursasih, E. 2005. Kecernaan Zat Makanan dan Efisiensi Pakan pada Kambing Peranakan Etawah yang Mendapat Ransum dengan Sumber Serat Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Parakkasi, A. 1985. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. University of Indonesia Press, Jakarta.

- Pond, W. G and J. H. Manner. 1974. Swine Production in Temperature and Tropical Enviromental. W. H. Freeman and Company. San Francisco.
- Purba, A., S. P. Ginting, Z. Poeloengan, K.Simanihuruk dan Junjungan. 1997. Nilai nutrisi dan manfaat pelepah kelapa sawit sebagai pakan domba. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 5 (3) : 161-177.
- Purba, E.P. Erwanto. Liman. 2017. Pengaruh penambahan silase daun singkong dan mineral mikro organik dalam ransum berbasis limbah kelapa sawit terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar. *Jurnal Penelitian Peternakan Indonesia* Vol. 1(1): 16-19
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). 2007. Pemanfaatan Limbah Kebun Kelapa Sawit Rakyat Sebagai Pakan Hijauan Sapi. PPKS. Medan.
- Putra, S. 1998. Peningkatan Performans Sapi Melalui Perbaikan Mutu Pakan dan Suplemen Seng Asetat. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Setiawan, T. dan T, Arsa. 2005. Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siregar, S. B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitompul, D. 2003. Desain pembangunan kebun dengan sistem usaha terpadu ternak sapi Bali. *Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Bengkulu 9-10 September 2003. P. 81-88.
- Sumadi dan S. Prihadi. 1999. Standarisasi kambing Peranakan Etawah bibit di Daerah Istimewa Yogyakarta. Makalah. Sarasehan Standarisasi Kambing PE. Yogyakarta.
- Sugeng, Y. B. 1998. Beternak Sapi Potong. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surrachman, M. 1987. Studi Pemanfaatan Daun Singkong Dengan Cara Pembuatan Daun Singkong Berbentuk Serbuk. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik (Terjemahan: Bambang Sumantri). Jakarta: PT. Gramedia.
- Tillman, A. D. Hartadi, Soedomo Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan keenam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.



- Tillman, A. D., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, H. Hartadi dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tomaszewska, M.W., J.M. Mastika, A. Djaja Negara, S. Gardiner, dan T.R., Wiradarya. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Underwood, E. J. 1977. Trace Element in Human Animal Nutrition. 14th Ed. Academic Press. New Work.
- Wallace, R.J., and Newbold. C.J., 1992. Probiotic for Ruminant in probiotic the seintific basis. Chapman anad Hall, London. New York. Tokyo. Melboure. Madras.
- Wilson, J.R and Kennedy, P.M. 1996. Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fibre characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. Aust. J. Agric. Res. 47: 199-225.
- Winarno, F.G. 1980. Bahan Pangan Terfermentasi. Pusat penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan. IPB. Bogor
- Winarno, F.G. 2000. Potensi dan Peran Tepung-tepungan bagi Indsutri Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Makalah pada Seminar Nasional Interaktif Penganekaragaman Makanan untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan. Jakarta.
- Zain, M. 1999. Substitusi Rumput dengan Sabut Sawit dalam Ransum Pertumbuhan Domba Pengaruh Amoniasi, Defaunasi dan Suplementasi Analog Hidroksi Methionin serta Asam Amino Bercabang. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.