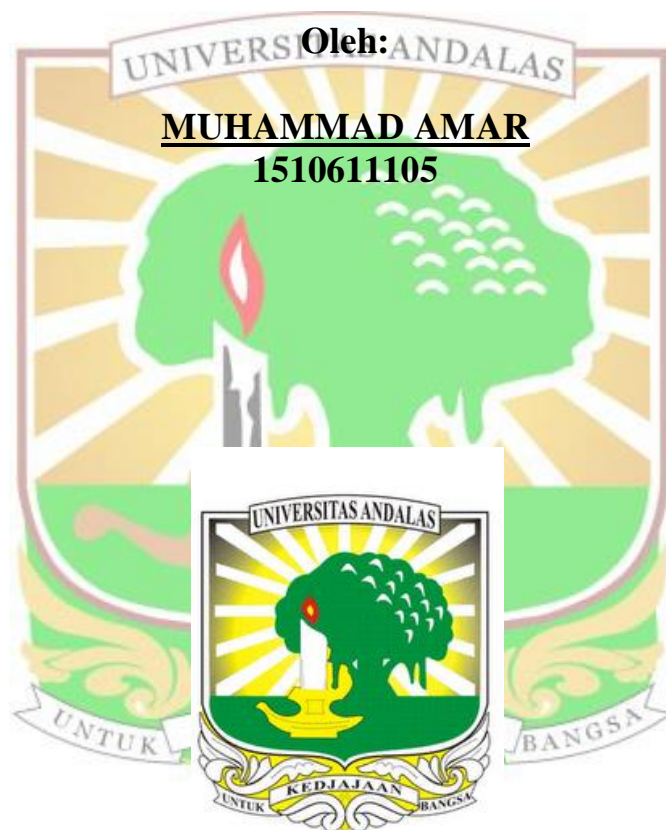


**KUALITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (BAHAN  
KERING DAN LEMAK) YANG DIBERI RANSUM BUNGKIL  
INTI SAWIT, *Tithonia diversifolia*, DAN DAUN UBI JALAR**

**SKRIPSI**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2020**

**KUALITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (BAHAN  
KERING DAN LEMAK) YANG DIBERI RANSUM BUNGKIL  
INTI SAWIT, *Tithonia diversifolia*, DAN DAUN UBI JALAR**

**SKRIPSI**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2020**

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

MUHAMMAD AMAR

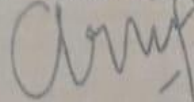
1510611105

KUALITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (BAHAN KERING DAN LEMAK) YANG DIBERI RANSUM BUNGKIL INTI SAWIT, *Tithonia diversifolia* DAN DAUN UBI JALAR

Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan

Menyetujui :

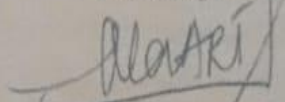
Pembimbing I



Dr. Ir. Arief, MS

NIP. 196208131987121001

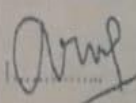
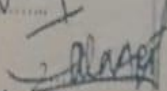
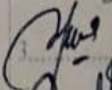

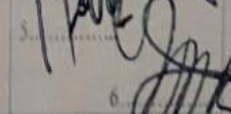
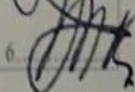
Pembimbing II



Prof. Salam N. Aritonang, MS

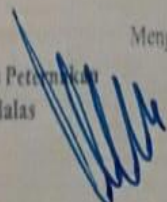
NIP. 196103111985062001

Tim Penguji Ujian Sarjana

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Ir. Arief, MS	
Sekretaris	Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS	
Anggota	Dr. Hilda Susanty, S.Pt, M.Si	
Anggota	Dr. Ir. Ely Roza, MS	
Anggota	Ade Sukma, S.Pt, MP, Ph.D	
Anggota	Dr. Ir. Firda Arlina, MS	

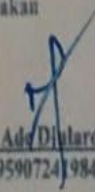
Mengetahui :

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas



Prof. Dr. Ir. James Hellyward, MS, IPU, Asean Eng  
NIP. 196107161986031005

Ketua Program Studi  
Peternakan



Dr. Ir. Ade Djalardi, MS  
NIP. 195907241984121001

Tanggal Lulus : 16 Maret 2020

# KUALITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (BAHAN KERING DAN LEMAK) YANG DIBERI RANSUM BUNGKIL INTI SAWIT, *Tithonia diversifolia*, DAN DAUN UBI JALAR

Muhammad Amar, di bawah bimbingan  
Dr. Ir. Arief, MS dan Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS  
Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas Padang, 2020

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas susu kambing Peranakan Etawah (PE) (Bahan Kering, BKTL, dan Lemak) yang diberi ransum bungkil inti sawit (BIS), *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar. Penelitian dilaksanakan di Peternakan Ranting Ameh, Agam, Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan 20 ekor kambing PE laktasi 1 dan 2. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan analisis laboratorium. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan yaitu pemberian ransum perlakuan A (100% ampas tahu + *Tithonia diversifolia*), B (75% ampas tahu + 25% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar), C (50% ampas tahu + 50% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar), D (25% ampas tahu + 75% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar), dan E (0% ampas tahu + 100% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar). Peubah yang diamati adalah bahan kering dan lemak susu kambing PE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian KBIS sampai 100% ditambah *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata untuk semua perlakuan ( $P>0.05$ ). Hasil penelitian yang diperoleh yaitu kadar bahan kering sebesar 14,63% dan kadar lemak susu 5,66%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian KBIS sampai 100% mampu mempertahankan kualitas susu dengan adanya penambahan *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar sebagai campuran dalam pakan.

**Kata kunci :** *Kambing PE, Kualitas Susu, KBIS, Tithonia diversifolia, Daun Ubi Jalar.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (Bahan Kering dan Lemak) yang Diberi Ransum Bungkil Inti Sawit, *Tithonia diversifolia* dan Daun Ubi Jalar”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana peternakan di Universitas Andalas.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Ir. Arief, MS** selaku pembimbing I dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS** selaku pembimbing II yang selalu memberikan saran dan masukan, serta kesedian waktu dalam bimbingan, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibuk Dr. Hilda Susanty, S.Pt, M.Si selaku penguji satu, Ibuk Dr. Ir. Elly Roza, MS selaku penguji dua dan Bapak Ade Sukma, S.Pt, MP, Ph.D selaku penguji tiga.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Ibuk Prof. Dr. Ir. Mirnawati, MS selaku Pembimbing Akademik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dekan, Wakil Dekan, Ketua dan Sekretaris Jurusan Program Studi Peternakan dan semua pihak yang mendukung dalam penulisan skripsi ini.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Ir. Amrizal dan Bapak Febryon Tri Intano S.Pt M.Pt selaku pemilik Peternakan Ranting Ameh di Kabupaten Agam, Sumatera Barat, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian dan juga menimba ilmu pengetahuan mengenai peternakan ternak kambing perah, serta staf karyawan di Peternakan

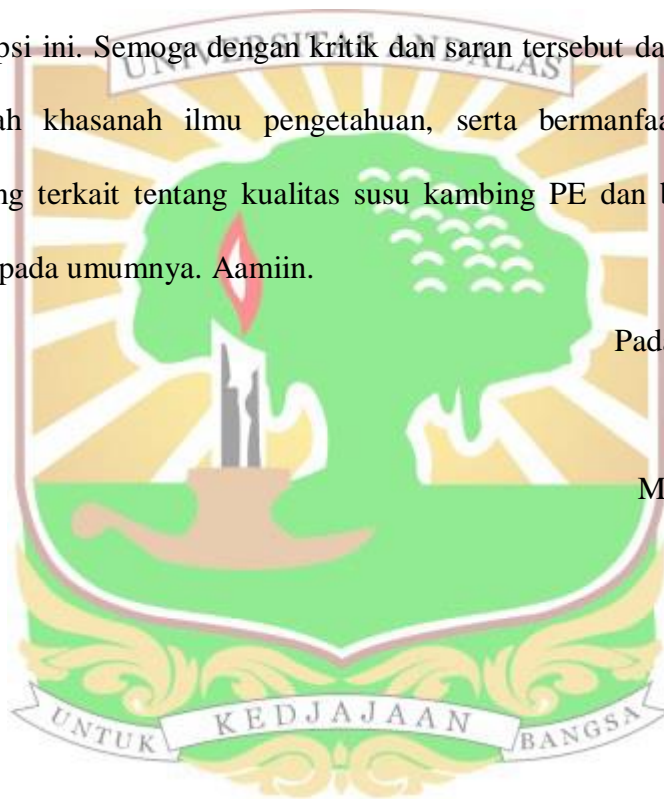
Ranting Ameh dan juga anak magang yang selalu bersedia membantu dalam proses penelitian, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda **Irfan** dan Ibunda **Syafriah** yang selalu mendukung dan memberikan semangat belajar untuk selalu bijak dan tetap fokus dalam menjalankan studi di Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.

Kritik dan saran sangat diharapkan dari semua pihak untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini. Semoga dengan kritik dan saran tersebut dapat membangun dan menambah khasanah ilmu pengetahuan, serta bermanfaat bagi penulis khususnya yang terkait tentang kualitas susu kambing PE dan bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya. Aamiin.

Padang, Maret 2020

Muhammad Amar



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Hipotesis Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Kambing Peranakan Etawah .....	5
2.2. Susu Kambing .....	6
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Susu.....	10
2.3.1. Bahan Kering Susu .....	12
2.3.2. Lemak Susu .....	14
2.4. Pakan Kambing PE.....	16
2.4.1. Limbah Industri Kelapa Sawit.....	18
2.4.2. <i>Tithonia diversifolia</i> .....	19
2.4.3. Daun Ubi Jalar .....	22
<b>III. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>

3.1. Materi Penelitian .....	24
3.2. Metode Penelitian.....	24
3.3. Parameter yang Diamati dan Cara Kerja .....	25
3.3.1. Kadar Bahan Kering Susu.....	25
3.3.2. Kadar Lemak Susu.....	26
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.5. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1. Bahan Kering Susu.....	30
4.2. Lemak Susu.....	32
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>34</b>
5.1. Kesimpulan .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>45</b>





## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Komposisi Susu Kambing, Susu Sapi dan Air Susu Ibu (ASI) .....	10
2.	Syarat Mutu Susu Segar .....	11
3.	Kandungan Nutrisi Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> .....	20
4.	Kandungan Zat Antinutrisi Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> .....	21
5.	Kandungan Nutrisi Bahan Pakan untuk Ransum.....	25
6.	Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan.....	25
7.	Rataan Kadar Bahan Kering Susu Kambing PE.....	30
8.	Rataan Kadar Lemak Susu Kambing PE.....	32



## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Tanaman Kelapa Sawit.....	18
2.	Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> .....	20
3.	Daun Ubi Jalar .....	22



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisis Statistik Kadar Bahan Kering Susu .....	40
2.	Hasil Analisis Statistik Kadar Lemak Susu .....	41
3.	Dokumentasi Penelitian .....	42



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kambing perah yang dipelihara di Indonesia umumnya adalah kambing Peranakan Etawah (PE). Kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing Kacang asli Indonesia dengan kambing Etawah (Jamnapari) asli India, sehingga kambing PE memiliki sifat di antara kedua tetuanya, namun lebih mendekati ke arah performa kambing Etawah. Persilangan ini dilakukan karena kambing Etawah terkenal dengan potensi pertumbuhan dan kemampuannya dalam menghasilkan susu, sehingga diharapkan dapat meningkatkan mutu kambing lokal di Indonesia.

Susu merupakan sumber pangan hewani yang mengandung protein, lemak, kalsium, vitamin, dan mengandung asam amino esensial yang lengkap. Dalam upaya menjaga kuantitas dan kualitas produk asal hewani pemerintah melalui Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) telah melakukan uji dan memberikan persyaratan susu segar di Indonesia. Permasalahan yang sering terjadi pada saat ini adalah masih rendahnya kualitas susu yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 2011 mengenai susu segar.

Lemak susu merupakan salah satu faktor penentu dari kualitas susu kambing. Semakin tinggi kadar lemak susu, semakin baik pula kualitas dari susu tersebut (Chilliard *et al.*, 2003). Kadar lemak susu dipengaruhi oleh asam asetat yang berasal dari serat kasar pakan hijauan (Ace dan Wahyuningsih, 2010). Banyaknya produksi asam asetat, maka akan mempengaruhi banyaknya sintesis asam lemak yang kemudian akan menghasilkan peningkatan kadar lemak susu (Zain, 2014). Untuk memperoleh kualitas susu yang baik tidak lepas dari pakan yang diberikan.

Pakan konvensional yang diberikan selama ini memiliki harga yang relatif tinggi, sehingga perlu dicari pakan pengganti (alternatif) dengan harga yang lebih murah.

Salah satu sumber bahan pakan alternatif konvensional yang sangat potensial dijadikan sebagai bahan pakan ternak perah, yaitu produk samping industri pengolahan sawit yang ketersediaannya cukup banyak. Pada tahun 2019 produksi kelapa sawit di Indonesia mencapai produksi 42 juta ton/tahun (Dirjen Perkebunan, 2019). Dari data tersebut menunjukkan potensi yang tinggi terhadap ketersediaan bungkil inti sawit di Indonesia. Industri pengolahan kelapa sawit menghasilkan limbah berupa bungkil inti sawit.

Bungkil Inti Sawit (BIS) adalah salah satu hasil sampingan dari pengolahan kelapa sawit (daging buah sawit + batok sawit) dalam pembuatan minyak kelapa sawit. Kandungan nutrisi pada konsentrat BIS antara lain mengandung air kurang dari 10%, PK 14-17%, LK 9,5-10,5%, dan SK 12-18%. Sudah banyak para peneliti melaporkan bahwa konsentrat BIS ini dapat dijadikan sebagai pakan konsentrat alternatif untuk ternak ruminansia maupun ternak non ruminansia.

Di samping limbah kelapa sawit, banyak hijauan yang tersedia di sekitar petani atau peternak dan mengandung nutrisi yang cukup tinggi dan bisa dijadikan sebagai pakan ternak. Tetapi, oleh karena kurangnya pengetahuan peternak, hijauan tersebut tidak dimanfaatkan padahal ketersediannya melimpah dan mudah ditemukan hampir di setiap lahan pertanian dan peternakan. Pakan hijauan yang bisa kita temukan di sekitar areal pertanian dan peternakan di daerah Sumatera Barat yang belum dimanfaatkan dengan baik sebagai pakan ternak di antaranya tanaman *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar.

Tanaman *Tithonia diversifolia* banyak ditemukan di pinggir-pinggir jalan, hampir di sepanjang jalan dan lahan-lahan terlantar sebagai semak, sehingga ketersediaannya sangat banyak yang dianggap sebagai tanaman gulma. Selain produktivitasnya yang sangat tinggi *Tithonia diversifolia* juga memiliki kandungan nutrisi cukup baik yaitu PK 15-29%, SK 14-19% dan LK 5-7%, sehingga dapat dijadikan sebagai pakan ternak.

Selain hijauan *Tithonia diversifolia*, daun ubi jalar telah banyak digunakan di daerah tropis sebagai sumber protein yang murah untuk bahan pakan hijauan ternak ruminansia. Daun ubi jalar mengandung protein kasar 24-29% dan serat kasar 24,29%. Oleh karena daun ubi jalar juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak baik dari ketersediaannya yang melimpah maupun dari segi kandungan nutrisinya.

Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian yang berjudul **“Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (Bahan Kering dan Lemak) yang Diberi Ransum Bungkil Inti Sawit, *Tithonia diversifolia* dan Daun Ubi Jalar”**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu:

1. Apakah pemberian KBIS, *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar akan mempengaruhi kualitas susu kambing PE?
2. Pada level berapa pemberian KBIS, *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar menghasilkan kualitas susu kambing PE yang paling baik?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

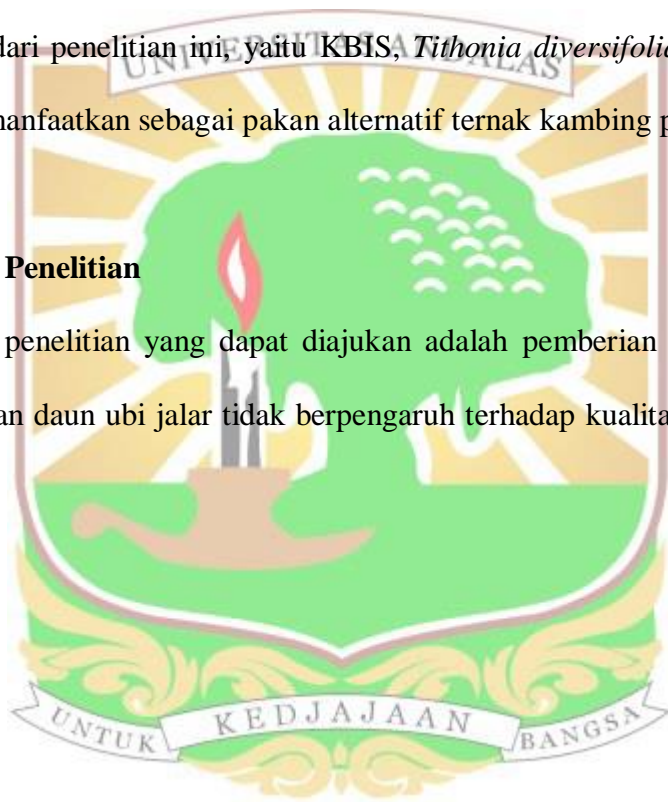
1. Mengetahui pengaruh pemberian KBIS, *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar terhadap kualitas susu kambing PE.
2. Mengetahui pada level berapa pemberian KBIS, *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar yang menghasilkan kualitas susu kambing PE paling baik.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu KBIS, *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif ternak kambing perah Peranakan Etawah (PE).

### 1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian yang dapat diajukan adalah pemberian KBIS, *Tithonia diversifolia*, dan daun ubi jalar tidak berpengaruh terhadap kualitas susu kambing PE.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kambing Peranakan Etawah

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan bangsa kambing yang paling populer dan dipelihara secara luas sebagai ternak penghasil susu di India dan Asia Tenggara. Kambing Etawah berasal dari sekitar sungai Gangga, Jamnapari dan Chambal di India. Populasi kambing ini banyak terdapat di distrik Ettawah, sehingga lebih terkenal dengan sebutan kambing Etawah (Setiawan dan Tanius, 2003). Menurut Susilawati (2011) ciri-ciri kambing Peranakan Etawah antara lain: 1) Berwajah (muka) agak cembung, 2) Badan tidak kompak (tipis), 3) Warna dominan putih dengan kepala hitam/cokelat, 4) Bulu di paha bagian belakang lebat dan panjang, 5) Daun telinga memanjang, terjuntai.

Menurut Susilawati (2011) kambing lokal Indonesia yang nenek moyangnya berasal dari India adalah kambing PE. Kambing PE merupakan jenis kambing perah (*dairy goat*) dengan kualitas susu yang baik. Kambing PE merupakan ternak kambing yang sudah menyebar di seluruh pedesaan di Indonesia dan sudah dikenal sebagai ternak penghasil susu dan penghasil daging. Menurut Sutarna (2011) kambing PE dapat menjadi alternatif ternak perah untuk meningkatkan produksi susu dalam negeri. Hal ini didukung oleh tingginya sumber daya kambing PE, ketersediaan pakan, dan minat petani untuk mengembangkannya.

Selain dikenal sebagai kambing bertipe besar, kambing PE juga dikenal sebagai penghasil susu yang cukup potensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kambing PE mampu menghasilkan susu sebanyak 0,45-2,2 liter per hari dengan panjang masa laktasi 92-256 hari (Sodiq dan Abidin, 2008). Menurut Atabany (2013) kambing PE mampu memproduksi susu sebesar 0,99 kg/ekor/hari



dengan lama masa laktasi 180 hari, dimana pemerahan dilakukan 2 kali sehari dengan selang pemerahan 12 jam. Jumlah pemerahan berpengaruh terhadap produksi susu, apabila pemerahan dilakukan 2 kali sehari produksi susu meningkat 40% daripada pemerahan satu kali. Kambing PE laktasi harus mempunyai persentase yang cukup tinggi di suatu peternakan. Kambing yang laktasi akan dibebani oleh kambing-kambing yang tidak laktasi. Persentase kambing laktasi yang dipelihara sebaiknya sekurang-kurangnya 60% di dalam suatu peternakan untuk memperoleh pendapatan yang menguntungkan.

## **2.2. Susu Kambing**

Mengacu pada SNI nomor 3141.1 (2011) mengenai susu segar, susu segar didefinisikan sebagai cairan yang berasal dari ambing yang sehat, bersih, dan diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah suatu zat apapun dan belum mendapat perlakuan apapun, kecuali pendinginan. Menurut Nurdin (2016) susu merupakan sekresi kelenjar ambing sebagai makanan dan proteksi imunologis bagi bayi mamalia. Susu adalah bahan makanan yang mudah rusak karena kandungan airnya yang tinggi, di samping itu susu juga hampir mengandung semua zat-zat makanan yang dibutuhkan tubuh manusia seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan lain-lain.

Proses sintesis susu terjadi pada kelenjar ambing di dalam alveolus. Sekelompok kelenjar susu terdiri dari beberapa gelembung-gelembung susu. Dinding alveoli terdiri dari selapis epitel yang disebut sel myoepitel dan sel sekresi berbentuk kubus dan di tengahnya terdapat lumen. Sel sekresi dikelilingi oleh sel myoepitel dan kapiler-kapiler darah. Susu yang terbentuk dari lumen

alveoli kemudian dialirkan masuk ke dalam sisterna melalui duktus alveolus ke lobus kemudian ke lobulus dan akhirnya ke sisterna ambing. Lubang puting susu mempunyai otot-otot sirkuler di dalam dindingnya. Akibat dari rangsangan syaraf atau karena tekanan susu di dalam ambing, maka otot mengendur sehingga susu keluar (Malaka, 2010).

Alveolus adalah unit-unit sekretoris yang bentuknya menyerupai buah anggur, tempat susu disekresikan. Unit-unit kecil ini berdiameter 0,1-0,3 mm dan terdiri atas lapisan sel-sel epitel yang menyelubungi suatu rongga yang disebut lumen. Sel-sel epitel tersebut menyerap zat-zat makanan dari dalam darah dan mensintesisnya menjadi susu. Susu hasil sintesis kemudian di sekresikan ke dalam lumen alveolus. Tiap-tiap alveolus dikelilingi oleh kapiler-kapiler darah, membawa darah yang mengandung bahan-bahan pembentuk susu (*milk precursors*) ke dalam sel epitel untuk digunakan dalam sintesis susu. Ambing menggunakan bahan-bahan yang berasal dari darah sekitar 80% dari total glukosa, asetat, dan asam amino untuk menghasilkan susu. Semua unsur pembentuk atau komponen susu diangkut ke dalam alveolus melalui aliran darah. Untuk pembentukan susu, sebagian komponen-komponennya langsung diambil dari komponen-komponen yang ada dalam darah dan sebagian lainnya melalui sintesis menggunakan bahan-bahan yang terdapat di dalam darah (Mukhtar, 2006).

Sintesis susu pada ternak dilakukan oleh sel-sel sekretori pada kelenjar ambing dengan menggunakan nutrisi yang berasal dari bahan pakan yang dikonsumsi (Phalepi, 2004). Ternak ruminansia membutuhkan serat pakan yang cukup untuk aktivitas dan fungsi rumen yang normal. Serat pakan mengalami degradasi oleh mikroba yang berperan sebagai penyedia energi untuk mendukung

hidup pokok, pertumbuhan, laktasi dan reproduksi (Lu *et al.*, 2005). Peran serat pakan sebagai sumber energi erat kaitannya dengan proporsi penyusun komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa merupakan karbohidrat kompleks. Proses pencernaan selulosa di dalam rumen ternak akan menghasilkan VFA sebagai sumber energi (Imsya *et al.*, 2013). Konsentrat yang tersedia berfungsi sebagai sumber karbohidrat mudah larut dan protein lolos degradasi. Konsentrat tersebut dapat meningkatkan pembentukan VFA asam propionat. Asam lemak tersebut merupakan sumber energi bagi mikroba rumen kambing dan sumber glukosa untuk bahan baku sintesis air susu (Orskov dan Ryle, 2000).

Komposisi susu terdiri atas air (*water*), lemak susu (*milk fat*), dan bahan kering tanpa lemak (*solids non fat*). Kemudian, bahan kering tanpa lemak terbagi lagi menjadi protein, laktosa, mineral, asam (sitrat, format, asetat, laktat, oksalat), enzim (peroksidase, katalase, pospatase, lipase), gas (oksigen, nitrogen), dan vitamin (vit. A, C, D, tiamin, ribloflavin). Persentase atau jumlah dari masing-masing komponen tersebut sangat bervariasi karena dipengaruhi berbagai faktor seperti faktor bangsa ternak. Susu merupakan bahan pangan yang memiliki komponen spesifik seperti lemak susu, kasein (protein susu), dan laktosa (karbohidrat susu) (Leondro, 2009).

Kasein merupakan salah satu komponen protein yang terbesar dalam susu dan sisanya berupa whey protein. Kasein merupakan salah satu komponen organik yang berlimpah dalam susu bersama dengan lemak dan laktosa. Kasein penting dikonsumsi karena mengandung komposisi asam amino yang dibutuhkan tubuh. Selain itu, lemak juga memiliki manfaat bagi tubuh. Lemak susu mengandung beberapa komponen bioaktif yang sanggup mencegah kanker (*anticancer*

*potential*), termasuk di dalamnya sphingomyelin, asam butirat, lipid, eter, b-karoten, vitamin A, dan vitamin D. Lemak susu mengandung asam lemak esensial, asam linoleat dan linolenat yang memiliki bermacam-macam fungsi dalam metabolisme, mengontrol berbagai fisiologis dan biokimia pada manusia, sedangkan laktosa susu mengandung glukosa dan galaktosa yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh (Leondro, 2009).

Menurut Sodiq dan Abidian (2008) berdasarkan publikasi *Small Ruminant Production System Network for Asia (SRUPNA)*, sebuah jaringan informasi penelitian dan pengembangan ternak ruminansia kecil yang memiliki cabang di 13 negara, susu kambing sangat baik untuk orang yang memiliki kelainan *lactose intolerance*, yakni kelainan yang disebabkan oleh kepekaan alat pencernaan terhadap susu sapi. Menurut Leondro (2009) kejadian ini biasanya terjadi pada seseorang yang tidak terbiasa mengonsumsi susu segar sebagai bagian dari menu makanan sehari-hari. Akibatnya pada saat dewasa tidak memiliki kekebalan terhadap laktosa, sehingga orang tersebut akan takut mengonsumsi susu segar.

Menurut American Dairy Goat Association (2002) secara keseluruhan nilai gizi susu kambing lebih tinggi dibandingkan dari susu sapi kecuali nilai kandungan kolesterol. Vitamin A dan B1 kandungannya lebih tinggi susu kambing sedangkan vitamin C dan D kandungannya hampir sama. Nilai gizi susu kambing juga lebih tinggi daripada Air Susu Ibu (ASI) kecuali pada kandungan lemak, zat besi (Fe) dan kolesterol. Perbandingan komposisi susu kambing, susu sapi dan ASI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Susu Kambing, Susu Sapi dan Air Susu Ibu (ASI)

Komposisi	Susu Kambing	Susu Sapi	ASI
Protein (%)	3.2	3.5	1.1
Lemak (%)	3.8	3.6	4.0
Kalori/100ml	70	69	68
Vitamin A (IU)	39	21	32
Vitamin B1	68	45	17
Vitamin C	2	2	3
Vitamin D (IU)	0.7	0.7	0.3
Kalsium (%)	0.19	0.18	0.04
Fe (%)	0.07	0.06	0.2
Fosfor (%)	0.27	0.23	0.06
Kolesterol (mg/100ml)	12	15	20

Sumber: American Dairy Goat Association (2002)

Secara fisik, perbedaan antara susu sapi dan susu kambing terlihat lebih nyata, yaitu warna susu kambing lebih putih daripada susu sapi karena susu kambing tidak mengandung karoten. Komposisi susu kambing PE tergolong lebih baik dibandingkan dengan sapi perah atau susu kambing bangsa Saanen. Pada komposisi lemak kambing PE mencapai 6,68%, tertinggi jika dibandingkan dengan kambing Saanen 4,85% dan sapi FH 3,70%. Selain itu, kandungan *solid non fat* pada susu kambing PE juga tertinggi sebanyak 9,69%, sedangkan kambing Saanen 7,89% dan sapi FH 9,10%. Menurut Artonang (2017) komposisi rata-rata susu kambing, yaitu lemak 4,09%, protein 3,71%, laktosa 4,20%, mineral 0,78%, dan bahan kering 12,68%.

### 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Susu

Menurut Leondro (2009) air susu selama di dalam ambung atau kelenjar susu dinyatakan steril. Pada saat susu keluar setelah diperah susu merupakan suatu bahan yang murni, higienis, bernilai gizi tinggi. Air susu cepat menjadi rusak akibat kontaminasi mikroba dari lingkungan. Pengawasan kualitas susu merupakan suatu faktor penting dalam rangka penyediaan susu sehat bagi konsumen dan hal ini sangat diperlukan untuk lebih memberikan jaminan kepada

masyarakat bahwa susu yang dibeli telah memenuhi standar kualitas tertentu. Pusat standar nasional Indonesia telah mengeluarkan persyaratan kualitas susu segar. Persyaratan mutu segar yang tercantum dalam SNI nomor 3141.1.2011 dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Syarat Mutu Susu Segar

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
a.	Berat jenis (pada suhu 27,5) minimum	g/ml	1,027
b.	Kadar lemak minimum	%	3,0
c.	Kadar bahan kering minimum	%	13,00
d.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	8,0
e.	Kadar protein minimum	%	2,8
f.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
g.	Derajat asam	°SH	6,0-7,5
h.	pH	-	6,3-6,8
i.	Uji alcohol 70% v/v	-	Negative
j.	Cemaran mikroba maksimum		
	1. Total Plate Count	CFU/ml	1x10 <sup>6</sup>
	2. Staphylococcus aureus	CFU/ml	1x10 <sup>2</sup>
	3. Enterobacteriaceae	CFU/ml	1x10 <sup>3</sup>
k.	Jumlah sel somatik maksimum	Sel/ml	4x10 <sup>5</sup>
l.	Residu antibiotika (golongan penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negative
m.	Uji pemalsuan	-	Negative
n.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560
o.	Uji proxidase	+	Positif
p.	Cemaran logam berat maksimum		
	1. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	2. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	3. Arsen (As)	µg/ml	0,1

Sumber: SNI Susu Segar nomor 3141.1.2011

Kualitas susu tergantung pada komponen penyusunnya. Komponen penyusun susu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ternak dan keturunannya, tingkat laktasi, umur ternak, kesehatan ambing, pakan/nutrisi, lingkungan dan prosedur pemerahan (Leondro, 2009). Menurut Nurdin (2016) faktor-faktor yang mempengaruhi susu adalah bangsa, lama bunting, masa laktasi, ukuran badan,

berahi, umur, *calving interval*, masa kering kandang, frekuensi pemerahan, maknaganan dan tatalaksana.

### 2.3.1. Bahan Kering Susu

Bahan kering susu adalah komponen susu selain air yang meliputi lemak, protein, laktosa, dan abu (Zurriyati *et al.*, 2011). Aritonang (2017) menyebutkan kandungan susu pada umumnya, yaitu kadar air 86,90%, bahan kering 13,10%, lemak 3,50%, protein 3,50%, laktosa 4,80% dan mineral 0,65%. Menurut Sodik dan Abidin (2008) secara kimiawi susu mengandung air yang berjumlah sekitar 83-87% dan bahan kering sekitar 13%. Di dalam bahan kering susu terdapat berbagai senyawa kimia seperti lemak dengan kandungannya sekitar 4,0-7,3% dan protein 3,3%. Menurut SNI (2011) standar minimum bahan kering susu segar yang ditetapkan oleh SNI 2011 adalah 13,00%.

Lebih kentalnya susu dibandingkan air disebabkan karena banyaknya bahan kering yang terdapat di dalamnya seperti lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Donald *et al.*, 2002). Menurut Legowo *et al.*, (2009) tingginya kadar bahan kering susu sangat dipengaruhi oleh komposisi nutrisi seperti lemak, protein, laktosa, vitamin dan mineral. Menurut Wibowo *et al.*, 2013 kandungan bahan kering susu tergantung pada zat-zat pakan yang dikonsumsi oleh ternak yang kemudian digunakan sebagai prekursor pembentukan bahan kering susu.

Hijauan merupakan pakan utama ternak perah sebagai sumber energi. Sel hijauan yang terdiri atas dinding dan isi sel tanaman merupakan sumber energi bagi mikroorganisme yang bersangkutan. Sumber energi tersebut dapat berupa selulosa, hemiselulosa, pati, pektin, lipid, maupun protein. Pertama sekali, bakteri selulolitik mendegradasi selulosa, kemudian hasil degradasi disambut oleh

mikroba lainnya untuk difermentasikan menjadi asam lemak terbang (VFA) seperti: asam asetat, asam propionat, asam butirat, asam valerat, dan asam iso valerat, maupun karbon dioksida, metana, dan gas amoniak. Dengan demikian, bahan pakan berupa hijauan, konsentrat maupun bahan pakan berbentuk bijian akan diubah oleh mikroorganisme di dalam retikulo-rumen menjadi VFA sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidup, produksi, dan reproduksinya (Mukhtar, 2006).

Karbohidrat (selulosa dan pati) menyusun sebagian besar pakan ternak ruminansia. Baik selulosa maupun pati keduanya tersusun dari glukosa. Semua ternak mempunyai enzim yang dibutuhkan untuk menghidrolisa unit glukosa dari pati dan ternak dapat menggunakan hasil glukosa tersebut sebagai sumber energi, tetapi ternak tidak menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisa ikatan glukosa dalam selulosa, ikatan ini dapat dihidrolisis oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme rumen. Karena itu ruminansia dapat memanfaatkan selulosa sebagai sumber energi setelah difermentasi oleh mikroba rumen. Karbohidrat pakan yang difermentasi oleh mikroba rumen menjadi asam-asam lemak terbang (VFA) yaitu asam asetat (C<sub>2</sub>), asam propionat (C<sub>3</sub>) dan asam butirat (C<sub>4</sub>). Ransum ternak yang mengandung hijauan dalam proporsi yang tinggi dan pakan serat lainnya akan banyak menghasilkan asam asetat dalam rumen (Leondro, 2009).

Di samping pencernaan karbohidrat, di dalam retikulo-rumen, juga terjadi pencernaan protein, lipid, mineral, serta pencernaan dan sintesis vitamin (Mukhtar, 2006). Menurut Leondro (2009) protein pakan yang masuk ke dalam rumen dicerna melalui berbagai cara. Protein yang lolos dari fermentasi rumen



akan melaju ke abomasums dan intestinum untuk selanjutnya dicerna secara enzimatis menjadi peptida, asam amino dan amonia. Beberapa tipe mikroorganismen menggunakan komponen ini untuk sintesis sel-sel protein tubuhnya sendiri. Beberapa mikroorganismen ada yang hanya dapat menggunakan peptida dan asam amino, yang lainnya menggunakan ammonia.

Zat-zat makanan yang terbentuk mempunyai susunan yang sederhana sehingga mudah digunakan oleh tubuh ternak. Sebagian besar zat-zat makanan ini diabsorpsi oleh darah melalui dinding usus kecil dan diedarkan ke seluruh bagian tubuh. Asam-asam amino setelah melalui dinding usus akan kembali menjadi protein yang diperlukan oleh tubuh. Zat-zat gula masuk ke dalam darah, sebagian tetap sebagai glukosa darah dan sebagian lagi ditimbun di dalam daging dan hati sebagai glikogen. Asam-asam lemak dan gliserin diedarkan dengan perantaraan cairan limfe dan darah ke seluruh tubuh (Mukhtar, 2006).

### **2.3.2. Lemak Susu**

Lemak susu merupakan zat penyusun air susu yang terpenting, karena: 1) Mempunyai arti ekonomi yang penting, yaitu dapat digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan es krim, mentega, dan produk susu lainnya, 2) Lemak mempunyai nilai gizi yang tinggi atas dasar kandungan energi yang dikandungnya. Selain itu, lemak mengandung nutrien lain yang penting seperti vitamin dan asam-asam lemak esensial, dan 3) Lemak memegang dalam menentukan rasa, bau, dan tekstur (Sukmawati, 2014).

Lemak susu merupakan salah satu faktor penentu kualitas susu. Semakin tinggi kadar lemak susu, semakin baik pula kualitas dari susu tersebut (Chilliard *et al.*, 2003). Batas standar minimum kadar lemak susu segar yang ditetapkan oleh

SNI 2011 adalah 3,0%. Kadar lemak di dalam air susu adalah 3,45% dengan kisaran 2,50-6,0%. Kadar ini berfluktuasi dan banyak dipengaruhi oleh jenis pakan, bangsa, produksi susu, tingkat laktasi, kuantitas dan kualitas pakan. Komposisi lemak susu akan semakin menurun karena pemberian konsentrat. Hal ini disebabkan kandungan protein yang cukup tinggi dalam konsentrat memacu produksi asam propionat. Pakan hijauan menghasilkan banyak asam asetat sebagai bahan baku sintesis lemak susu (Sukmawati, 2014).

Kadar lemak susu dipengaruhi oleh asam asetat yang berasal dari serat kasar pakan hijauan (Ace dan Wahyuningsih, 2010). Semakin tinggi kadar serat kasar pakan, maka semakin tinggi pula kadar asam asetat dalam rumen hasil perombakan mikroba rumen (Tanuwiria *et al.*, 2008). Pemberian hijauan akan mempengaruhi pembentukan lemak karena hijauan merupakan sumber serat. Banyaknya produksi asetat, maka akan mempengaruhi banyaknya sintesis asam lemak yang kemudian akan menghasilkan peningkatan kadar lemak susu (Zain, 2014).

Ensminger (2001) menyatakan bahwa lemak pakan yang dikonsumsi ternak akan langsung dicerna dan menghasilkan asam lemak dan gliserol yang digunakan sebagai bahan untuk sintesis lemak susu. Lemak cadangan tubuh merupakan sumber energi utama. Menurut Yuniati dan Sahara (2012) cadangan lemak (trigliserida) akan dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Gliserol akan diubah menjadi glukosa melalui glukoneogenesis. Glukosa akan diproses dalam glikolisis dan siklus kerb menjadi energi. Sumber lemak susu adalah lemak, tidak terbatas pada trigliserida, semua golongan lipida.

Hartati (2009) menyatakan meskipun lemak paling ekonomis dan potensial untuk dipergunakan sebagai sumber energi dan prekursor asam lemak tidak jenuh susu, namun penggunaannya pada ternak ruminansia sangat terbatas. Hal ini disebabkan penggunaan lemak lebih dari 5% dalam ransum dapat menyebabkan perubahan ekosistem mikroba rumen dan menurunnya kemampuan ternak dalam mencerna serat kasar. Sukmawati (2014) menyatakan bahwa lemak terlalu tinggi mengakibatkan gangguan pencernaan dan menurunkan selera makan. Lemak lolos degradasi rumen (seperti lemak tak jenuh) dapat meningkatkan lemak susu dan lemak susu juga dapat meningkat, bila rasio hijauan meningkat.

Ternak yang diberi pakan tambahan konsentrat akan menurunkan kadar lemak susu dan pakan yang hanya terdiri dari hijauan memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibanding pakan yang ditambah dengan konsentrat (Sukarini, 2006). Menurut Orskov dan Ryle (2000) konsentrat berfungsi sebagai sumber karbohidrat mudah larut dan protein lolos degradasi, sehingga konsentrat tersebut dapat meningkatkan pembentukan VFA terutama propionat. Asam lemak tersebut merupakan sumber energi bagi mikroba rumen dan sebagai sumber glukosa untuk bahan baku sintesis air susu. Menurut Widodo (2003) sumber pembentukan asam lemak susu ada tiga yaitu glukosa, trigliserida dan gliserol dari bahan makanan atau yang dibentuk oleh bakteri rumen.

#### **2.4. Pakan Kambing PE**

Kambing PE merupakan jenis ternak ruminansia dan mampu mengonsumsi bahan kering yang relatif lebih banyak untuk ukuran tubuhnya yaitu 5-7% dari bobot badan. Pakan kambing PE beragam dari tanaman lunak, kulit pohon sampai konsentrat. Kambing PE biasanya akan menolak mengonsumsi pakan yang telah

dikotori hewan lain. Kambing PE juga tidak suka makanan halus dan berdebu, sehingga dalam penambahan konsentrat sebaiknya berbentuk kasar. Tipe dan jumlah pakan harus disesuaikan dengan fungsi dan tujuan pemeliharaan. Kadar protein konsentrat untuk induk kambing laktasi sebesar 15-18%, sedangkan kadar lemak pakan konsentrat 2-3%. Sementara itu, untuk komposisi pakan hijauan dan konsentrat agar diperoleh biaya yang murah dan mudah dicerna digunakan pakan hijauan 60% dan konsentrat 40%. Ternak kambing yang hanya mengonsumsi rumput akan menyebabkan pertumbuhan terhambat. Pakan untuk kambing PE harus mempunyai kandungan 6 zat makanan, yaitu karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan air (Atabany, 2013).

Menurut Nurdin (2016) ransum terdiri dari hijauan dan konsentrat, sebaiknya diberikan secara teratur sesuai dengan kebutuhan ternak dan umur untuk mendukung hidup pokok seperti pertumbuhan, reproduksi dan produksi susu. Pakan konvensional yang diberikan selama ini memiliki harga yang relatif tinggi. Sebenarnya banyak sekali bahan pakan lokal yang dapat kita manfaatkan untuk diberikan kepada ternak. Hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan bahan pakan lokal selain ketersediaan, harga dan zat makanan yang dikandungnya yang perlu diperhatikan juga ialah zat antinutrisi.

Zat antinutrisi penting diperhatikan karena akan mengganggu metabolisme pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi. Di samping itu, apabila kita menggunakan sumber bahan pakan lokal berasal dari limbah pertanian atau industri pengolahan hasil pertanian, perlu diperhatikan apakah bahan-bahan tersebut memerlukan pengolahan terlebih dahulu seperti fermentasi, pengeringan, dimasak atau justru tidak memerlukan perlakuan sama sekali. Bahan pakan lokal

yang dapat dimanfaatkan diantaranya hijauan *Tithonia diversifolia*, limbah pertanian diantaranya ubi jalar, dan limbah perkebunan kelapa sawit atau industri pengolahan kelapa sawit diantaranya bungkil inti sawit (BIS) (Nurdin, 2016).

#### 2.4.1. Limbah Industri Kelapa Sawit

Salah satu sumber bahan pakan alternatif konvensional yang sangat potensial dijadikan sebagai bahan pakan ternak adalah produk samping industri pengolahan sawit yang ketersediaannya cukup banyak. Berdasarkan statistik komoditas kelapa sawit terbitan Dirjen Perkebunan (2015) menyatakan bahwa luas areal kelapa sawit Indonesia mencapai 11.300.370 Ha. Setiap hektar kebun kelapa sawit dapat menghasilkan tandan buah sawit segar (TBS) sebanyak 10-15 ton. Pada tahun 2019 produksi kelapa sawit di Indonesia mencapai produksi 42 juta ton/tahun (Dirjen Perkebunan, 2019).



Gambar 1. Tanaman Kelapa Sawit

Produk samping industri pengolahan sawit terdiri dari bungkil inti sawit (BIS), lumpur sawit (LS) dan serat sawit (SS) yang cukup potensial digunakan sebagai bahan pakan karena memiliki kandungan gizi yang cukup baik (Carvalho *et al.*, 2005). Kandungan nutrisi BIS cukup baik, protein kasar 15-20%, lemak kasar 2,0-10,6%, serat kasar 13-21,3%, NDF 39-44% (Alimon, 2006). Komponen karbohidrat BIS banyak mengandung selulosa,  $\beta$ -mannan dan lignin. Kandungan

lignin yang tinggi hingga mencapai 15,72% (Ribeiro *et al.*, 2011). Menurut Mirnawati *et al.*, (2010) BIS sebelum fermentasi mengandung bahan kering 87,30%, protein kasar 16,07%, serat kasar 21,30%, lemak kasar 8,23%. Kandungan protein dari BIS masih dapat ditingkatkan dengan cara fermentasi.

Bungkil inti sawit dapat dikatakan sebagai salah satu produk samping pengolahan kelapa sawit yang terbaik dilihat dari potensi kandungan nutriennya. Namun demikian potensi yang besar ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan, walaupun hasil penelitian pemanfaatan BIS sudah banyak dilaporkan. Bahkan pemanfaatan BIS dapat digunakan secara langsung tanpa pengolahan sebelumnya (Ilyemi *et al.*, 2006). Pada ternak ruminansia pemanfaatan BIS dalam ransum mencapai 55% dari total ransum (Chanjula *et al.*, 2010). Menurut Carvalho *et al.*, (2005) BIS merupakan sumber protein *by-pass*, sebagian besar protein BIS dapat lolos degradasi rumen, penggunaannya dalam konsentrat dapat menggantikan penggunaan ampas tahu karena tidak menurunkan produksi susu pada kambing nubian.

#### **2.4.2. *Tithonia diversifolia***

*Tithonia diversifolia* adalah tumbuhan semak yang agak besar, bercabang banyak, berbatang lembut dan agak kecil, tumbuh sangat cepat, sehingga dalam waktu yang singkat dapat membentuk semak yang sangat lebat. *Tithonia diversifolia* dapat tumbuh mulai dari ketinggian 2 m hingga 1000 mdpl, ditemukan di pinggir-pinggir jalan, hampir di sepanjang jalan dan lahan-lahan terlantar sebagai semak, sehingga persediaannya sangat melimpah di lapangan dan merupakan gulma yang sering dibabat oleh sebagian petani. Berdasarkan hasil survei beberapa lokasi di daerah Sumatera Barat, diketahui bahwa *Tithonia*

*diversifolia* dapat tumbuh baik di sepanjang tempat seperti di tepi jalan raya, jalan kereta api, pinggir danau, sawah, dan lain sebagainya (Hakim dan Agustian, 2012).



Gambar 2. Tanaman *Tithonia diversifolia*

Tabel 3 menunjukkan kandungan nutrisi tanaman *Tithonia diversifolia* dari setiap bagian tanaman yaitu daun tanpa tangkai, tanaman utuh, dan daun.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Tanaman *Tithonia diversifolia*.

Kandungan Nutrisi	Bagian Tanaman		
	Daun Tanpa Tangkai <sup>a</sup>	Tanaman Utuh <sup>b</sup>	Daun <sup>b</sup>
BK (%)	19,16	-	18,40
PK (%)	29,25	19,40	25,90
SK (%)	16,19	19,40	14,50
LK (%)	6,76	5,80	5,60
Ca (%)	2,02	2,28	-
P (%)	0,87	-	-
ME (Kkal/Kg)	2462	-	2642
Karotenoid (mg/100g)	16,37	-	-
Anti oksidan (%)	6757,5	-	-

Sumber: a. Roni Pazla (2018), b. Adrizal dan Montesqrit (2013).

Daun *Tithonia diversifolia* seperti telapak tangan dengan tepi daun bercangap menyirip, berwarna hijau cemerlang dan merata dengan susunan daun berhadapan selang seling dengan jarak yang agak beragam 2-7 cm, kemudian pada ketiak

daun terdapat tunas atau cabang yang akan mengeluarkan bunga. Daun *Tithonia diversifolia* berbulu halus di permukaan bawahnya. Jumlah daun yang hijau pada tiap cabang sepanjang 50-70 cm teratas beragam dari 11-17 helai daun. Bunga dari tumbuhan *Tithonia diversifolia* berwarna kuning seperti bunga matahari namun ukurannya agak kecil dibanding bunga matahari. Diameter bunga beragam dari 4-12 cm, dengan 8-16 daun mahkota. Satu batang atau cabang *Tithonia diversifolia* tua dapat menghasilkan bunga 18-47 kuntum. Oleh karena itu satu rumpun *Tithonia diversifolia* akan dapat menghasilkan sekitar 540 kuntum bunga. Bunga *Tithonia diversifolia* akan muncul pada umur sekitar 3-5 bulan setelah pemangkasan atau setelah tumbuh dari biji (Hakim dan Agustian, 2012).

*Tithonia diversifolia* juga mengandung zat antinutrisi berupa asam fitat, tannin, oksalat, saponin, alkaloid dan flavonoid. Komposisi zat antinutrisi ini dapat dilihat pada Tabel 4. Asam fitat merupakan zat antinutrisi yang terbanyak kandungannya pada tanaman *Tithonia diversifolia* dibanding zat anti nutrisi lainnya yaitu 79,2 mg/100g (Fasuyi, *et al.*, 2010). Tanaman *Tithonia diversifolia* bisa digunakan sebagai suplemen pakan ruminansia terutama selama musim kering dimana ketersediaan pakan terbatas (Osuga *et al.*, 2006). Menurut Yusondra (2018) penggunaan *Tithonia diversifolia* 64% dalam pakan kambing PE dapat meningkatkan konsumsi protein kasar.

Tabel 4. Kandungan Zat Antinutrisi Tanaman *Tithonia diversifolia*.

Antinutrisi	Konsentrasi (mg/100g)
Phytate	77,30-79,20
Tannin	0,38-0,51
Oxalate	1,75-1,88
Saponin	2,37-2,82
Alkaloid	1,24
Flavonoid	0,87

Sumber: Oluwasola dan Dairo (2016).



Ternak ruminansia memiliki mikroba dalam rumen yang dapat menghasilkan fitase diantaranya bakteri *Actinobacillus sp* dan *Bacillus pumilus* (Lamid, 2012). Enzim tersebut mampu memecah ikatan P dengan fitat, sehingga P dapat terabsorpsi dan dimanfaatkan sebagai sumber mineral fosfor (P) untuk ternak. Kandungan antinutrisi terbanyak setelah asam fitat adalah saponin. Saponin dalam dosis tertentu mampu memberikan efek positif menjadi agen defaunasi, sehingga meningkatkan populasi bakteri dan akhirnya meningkatkan pencernaan bahan pakan dalam rumen (Suharti *et al.*, 2009). Berdasarkan hasil penelitian Pazla (2018) penggunaan tanaman *Tithonia diversifolia* yang dikombinasikan dengan ransum 20% pelepah sawit fermentasi (PSF), 64% *Tithonia diversifolia* (T) dan 16% rumput gajah (RG) yang terbaik menghasilkan produksi susu (1,28 kg/ekor), lemak susu (8,23%) dan BKTL (9,01%).

#### **2.4.3. Daun Ubi Jalar**



Gambar 3. Tanaman Ubi Jalar

Masalah yang dihadapi oleh peternak adalah biaya pakan yang tinggi. Salah satu upaya untuk menekan biaya pakan yaitu mencari bahan pakan alternatif berasal dari limbah pertanian (Moningkey *et al.*, 2016). Daun ubi jalar merupakan limbah pertanian yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak

ruminansia kecil. Pada tahun 2012 diperkirakan produksi ubi jalar di Sumatera Barat sekitar 134.453 ton (Kementan, 2013). Volume berangkutan ubi jalar berpotensi sebagai sumber pakan ternak untuk substitusi rumput terutama untuk sapi dan kambing perah (Peters, 2008).

Daun ubi jalar mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (>20%), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein bagi ternak kambing. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan daun ubi jalar untuk ternak ruminansia kecil menunjukkan pengaruh positif pada peforman ternak bahkan dapat menggantikan konsentrat sebesar 50% (Sirait dan Simanihuruk, 2010).

Nguyen dan Ogle (2004) menyatakan bahwa daun ubi jalar mengandung protein kasar sekitar 24-29%. Adewolu (2008) menyatakan daun ubi jalar mengandung protein kasar yang tinggi, yaitu 26-35%, dengan kandungan mineral yang baik, dan juga vitamin A, B2, C, dan E. Menurut Nursiam (2008) komposisi kimia daun ubi jalar berdasarkan bahan kering yaitu bahan kering (BK) 88.46%, protein kasar (PK) 25,51%, Abu 14,22%, serat kasar (SK) 24,29%, lemak kasar (LK) 15%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 34,70%, kalsium (Ca) 0,79% dan (P) 0,38%.

Daun ubi jalar memiliki faktor pembatas ketika digunakan sebagai bahan pakan yaitu adanya faktor antinutrisi yang terkandung di dalamnya seperti sianida, tanin, oksalat, dan fitat (Antia *et al.*, 2006). Daun tanaman baik leguminosa maupun non leguminosa telah diteliti mengandung senyawa sekunder tanin maupun saponin (Cheeke, 2000). Senyawa sekunder tersebut pada dosis tertentu bermanfaat, tetapi pada jumlah melebihi batas ambang mengakibatkan gangguan (Maw *et al.*, 2006).

### III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 20 ekor kambing PE pada masa laktasi 1 dan 2 dan 20 sampel susu kambing PE yang berasal dari Peternakan Ranting Ameh, Kec. Canduang, Kab. Agam, Sumatera Barat.

Pakan yang digunakan untuk ternak kambing PE adalah KBIS, hijauan *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar.

Alat yang digunakan yaitu tabung, cawan, kertas sari, kapas, oven, desikator, kertas bekas lemak. Bahan yang digunakan yaitu larutan benzen.

#### 3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan berupa pemberian pakan dengan formula konsentrat dan hijauan, yaitu:

A = 100% ampas tahu + *Tithonia diversifolia* (ransum peternak).

B = 75% ampas tahu + 25% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar.

C = 50% ampas tahu + 50% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar.

D = 25% ampas tahu + 75% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar.

E = 0% ampas tahu + 100% KBIS + *Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar.

Ransum penelitian terdiri dari ransum peternak (ampas tahu + *Tithonia diversifolia*) dan KBIS terdiri dari 30% bungkil inti sawit, 9% jagung, 20% dedak, 40% ampas tahu, dan 1% mineral, serta campuran hijauan *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar dengan rasio 50:50. Berikut kandungan nutrisi bahan pakan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan untuk Ransum

Sampel	BK (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	ABU (%)	BETN (%)	BO (%)
Ampas tahu	89,23	17,40	16,77	4,08	5,21	50,18	94,79
Daun ubi jalar	15,89	16,03	12,88	3,49	6,67	60,93	94,33
<i>Tithonia diversifolia</i>	29,02	19,40	15,73	1,88	15,35	43,59	84,65
KBIS	88,25	11,94	18	6,28	10,36	53,42	89,64

Tabel 6. Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan

Kandungan Nutrisi (%)	Ransum Perlakuan				
	A	B	C	D	E
BK	89,23	88,99	77,59	74,55	88,25
PK	18,67	16,99	15,31	13,62	11,94
SK	16,77	17,08	17,39	17,69	18,00
LK	4,08	4,63	5,18	5,73	6,28
ABU	5,21	6,50	7,79	9,07	10,36
BETN	50,18	50,99	51,80	52,61	53,42
BO	94,79	93,50	92,22	90,93	89,64
TDN	67,42	66,98	66,54	66,25	65,80

Model matematis dari rancangan acak lengkap (RAL) yang digunakan menurut Steel dan Torrie (1995), yaitu:  $Y_{ij} = \mu + ai + \varepsilon_{ij}$

Keterangan:

- $Y_{ij}$  : Hasil pengamatan perlakuan ke-I dan ulangan ke-j
- $\mu$  : Nilai tengah umum
- I : Jumlah perlakuan
- J : Jumlah ulangan
- $A_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i
- $E_{ij}$  : Pengaruh galat yang memperoleh perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

### 3.3. Parameter yang Diamati dan Cara Kerja

#### 3.3.1. Kadar Bahan Kering Susu

Cawan yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pada temperatur 105°C selama 1 jam dengan tutup dilepas. Kemudian cawan didinginkan ke dalam desikator selama 30 menit setelah itu di timbang. Sampel dimasukkan ke dalam cawan yang telah ditimbang tadi, lalu dikeringkan dalam oven dengan temperatur

105°C selama 8 jam. Setelah itu sampel didinginkan di dalam desikator selama 20 menit dengan tutup cawan dilepas kemudian ditimbang. Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (KA)} = \frac{a+b-c}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat cawan

b = Berat sampel awal

c = Berat cawan + sampel yang sudah di oven

Setelah kadar air diperoleh, selanjutnya kadar bahan kering dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

BK = Bahan Kering

KA = Kadar Air

### 3.3.2. Kadar Lemak Susu

Alat yang digunakan untuk menganalisis kadar lemak susu yaitu labu saring, sochlet, timbangan listrik, oven listrik, petridish, dan kertas bekas lemak. Sedangkan bahan yang digunakan untuk menganalisis kadar lemak susu yaitu pelarut organik dan sampel (susu kambing PE).

Metode penetapan kadar lemak:

1. Timbang sampel 1 gram.
2. Bungkus dengan kertas saring lalu keringkan dalam oven listrik selama 12 jam pada suhu 105-110°C (c gram).
3. Setelah itu timbang bungkusan tersebut (b gram).
4. Ekstraksi dengan pelarut benzen sampai larut berwarna jernih.
5. Hentikan ekstraksi dan angin-anginkan sampai kering.

6. Kemudian keringkan dengan oven listrik dengan suhu 105-110°C selama 4 jam.
8. Timbang bungkusannya tersebut (a gram).
9. Lalu hitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{b-a}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

- a = Berat sampel setelah diekstraksi (gram)
- b = Berat sampel sebelum diekstraksi (gram)
- c = Berat sampel (gram)

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

- 1) Persiapan Bahan Konsentrat Campuran Bungkil Inti Sawit

Bungkil inti sawit (BIS) diperoleh dari *Poultry Shop* di Kota Payakumbuh yang sudah diperjual belikan oleh masyarakat sebagai pakan ternak.

- 2) Persiapan dan Penempatan Kambing

Kambing dimandikan terlebih dahulu, bulu kaki belakang yang panjang dipotong agar feses tidak menempel di ekor dan kuku kambing yang panjang dipotong. Kambing ditempatkan dalam kandang secara acak. Setiap ruangan kandang kambing diberi label sesuai perlakuan yang akan diberikan.

- 3) Adaptasi Ransum Percobaan

Ransum penelitian terdiri dari KBIS, hijauan *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar, sedangkan ransum peternak terdiri dari ampas tahu dan *Tithonia diversifolia*. Peternak memberikan *Tithonia diversifolia* sebagai sumber pakan hijauan yang utama. Adaptasi ransum peternak ke ransum percobaan penelitian penting dilakukan agar ternak terbiasa dengan ransum percobaan. Adaptasi ransum percobaan berlangsung selama lebih kurang 2

minggu. Setelah ternak terbiasa dengan ransum percobaan tersebut, selanjutnya diberikan perlakuan sampai penelitian selesai sesuai waktu yang telah ditentukan.

#### 4) Ransum dan Air Minum

Ransum diberikan sesuai dengan perlakuan. Pemberian ransum perlakuan dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Pakan hijauan diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum diberikan untuk mengurangi kadar air dan zat-zat antinutrisi yang terkandung di dalamnya. Pemberian air minum bersamaan dengan pemberian konsentrat. Lantai kandang dan tempat pakan dibersihkan setiap hari selama masa penelitian.

#### 5) Analisa Proksimat Ransum

Kandungan nutrisi suatu bahan pakan dapat diketahui melalui beberapa analisis bahan pakan salah satunya yaitu dengan analisis proksimat. Bahan pakan perlu dianalisis untuk mengetahui kandungan nutriennya. Untuk itu dilakukan analisis ransum setiap perlakuan yang diberikan kepada ternak (perlakuan A-E).

#### 6) Pemerahan Susu

Kambing diperah dua kali dalam satu hari yaitu pada pagi dan sore hari. Pemerahan dilakukan setelah kandang dan sekitar kandang sudah bersih dari kotoran dan sisa pakan, kambing diikat, dan ambing dilap menggunakan air hangat dengan cara dipijat. Setelah diperah, puting kambing diberi antiseptik. Susu yang telah diperoleh diukur dengan menggunakan alat ukur dalam satuan liter dan dicatat produksinya. Selanjutnya, untuk analisis kualitas susu pengujian dilakukan 2 kali yaitu pada minggu pertama

penelitian setelah masa adaptasi ransum dan minggu terakhir dari masa penelitian. Sampel susu kemudian dibawa ke laboratorium fakultas peternakan Universitas Andalas, Padang.

### **3.5. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Peternakan Rantiang Ameh, Nagari Kayu Rantingan, Kec. Canduang, Kab. Agam dan Laboratorium Bioteknologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Pelaksanaan penelitian dimulai pada tanggal 7 Maret 2019 sampai 14 April 2019.





## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Bahan Kering Susu

Rataan kadar bahan kering susu kambing PE dengan pemberian KBIS dan hijauan (*Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar) sebagai pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Kadar Bahan Kering Susu Kambing PE

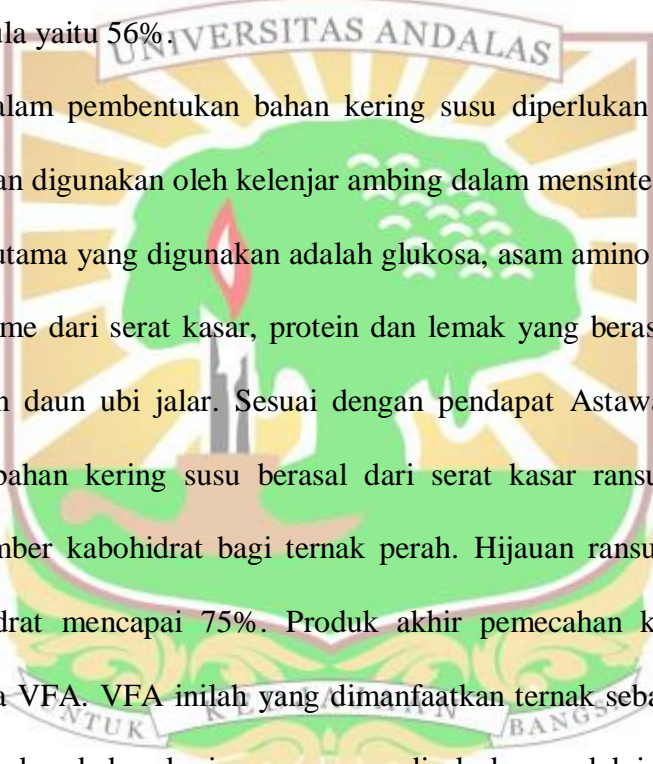
Perlakuan	Rataan Bahan Kering (%)
A	14,88
B	14,12
C	14,65
D	14,11
E	15,39
Rata-rata	14,63

Bedasarkan Tabel 7, didapatkan rataan kadar bahan kering susu berkisar 14,11-15,39%. Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar bahan kering susu kambing PE. Namun, kadar bahan kering susu yang diperoleh sudah tergolong baik ditinjau dari standar kualitas susu segar yang ditetapkan oleh SNI 2011.

Kadar bahan kering susu hasil penelitian berbeda tidak nyata untuk semua perlakuan disebabkan adanya pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar. Pemberian KBIS secara tunggal tanpa pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar belum menghasilkan kadar bahan kering susu yang optimal karena KBIS mengandung serat kasar hingga 18% dan rendah kandungan protein kasar yaitu 11,97%.

Serat kasar yang tinggi dari KBIS mengakibatkan proses pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi terganggu untuk kebutuhan pembentukan bahan kering

susu seperti pencernaan dan penyerapan protein di dalam rumen. Tapi, oleh karena pemberian KBIS dalam penelitian disertai pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar bisa meningkatkan daya cerna KBIS. Hal ini disebabkan *Tithonia diversifolia* mengandung protein kasar yang mudah dicerna. Seperti yang dikemukakan oleh Mahecha dan Rosales (2005) protein dalam *Tithonia diversifolia* terdegradasi dalam rumen ke tingkat 85% selama 24 jam. Sementara menurut Sirait dan Simanihuruk (2010) daun ubi jalar dengan kecernaan yang cukup tinggi pula yaitu 56%.



Adapun dalam pembentukan bahan kering susu diperlukan substrat zat-zat nutrisi yang akan digunakan oleh kelenjar ambing dalam mensintesis bahan kering susu. Substrat utama yang digunakan adalah glukosa, asam amino dan asam asetat hasil metabolisme dari serat kasar, protein dan lemak yang berasal dari *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar. Sesuai dengan pendapat Astawa (2015) bahwa pembentukan bahan kering susu berasal dari serat kasar ransum. Serat kasar merupakan sumber karbohidrat bagi ternak perah. Hijauan ransum mengandung tinggi karbohidrat mencapai 75%. Produk akhir pemecahan karbohidrat oleh mikroba berupa VFA. VFA inilah yang dimanfaatkan ternak sebagai bahan baku utama pembentukan bahan kering susu yang disalurkan melalui darah ke dalam kelenjar ambing. Pendapat ini dikuatkan oleh Mukhtar (2006) bahwa ambing menggunakan bahan-bahan yang berasal dari darah sekitar 80% dari total glukosa, asetat, dan asam amino untuk menghasilkan susu. Semua unsur pembentuk komponen susu diangkut ke dalam alveolus melalui aliran darah.

Adapun substrat dari KBIS dengan kandungan protein rendah dan serat kasar tinggi tidak mencukupi dalam membentuk bahan kering susu. Akan tetapi dengan

adanya pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar pembentukan bahan kering susu pada pemberian KBIS sampai dengan 100% bisa menyamai kadar bahan kering susu perlakuan lainnya sehingga hasilnya berbeda tidak nyata.

#### 4.2. Lemak Susu

Rataan kadar lemak susu kambing PE dengan pemberian KBIS dan hijauan (*Tithonia diversifolia* + daun ubi jalar) sebagai pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Kadar Lemak Susu Kambing PE

Perlakuan	Lemak (%)
A	5,89
B	5,66
C	5,78
D	5,33
E	5,65
Rataan	5,66

Berdasarkan Tabel 8, didapatkan rata-rata kadar lemak susu berkisar 5,33-5,89%. Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar lemak susu. Kadar lemak susu berbeda tidak nyata untuk semua perlakuan disebabkan pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar.

Kadar lemak susu hasil penelitian berbeda tidak nyata untuk semua perlakuan disebabkan adanya pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar. Pemberian KBIS secara tunggal tanpa pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar belum menghasilkan kadar lemak susu yang optimal karena KBIS mengandung serat kasar tinggi yang sulit untuk dicerna. Tapi, dengan adanya pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar mampu menutupi kekurangan dari KBIS dan mencukupi kebutuhan ternak untuk menghasilkan lemak susu.

Adapun serat kasar yang dikonsumsi oleh kambing yang berasal dari ransum hijauan *Tithonia diversifolia*, daun ubi jalar, dan KBIS kemudian akan dicerna secara fermentatif oleh mikroba di dalam rumen dan menghasilkan VFA berupa asam asetat. Asam asetat ini digunakan sebagai prekursor pembentukan lemak susu di dalam kelenjar ambing. Asam asetat masuk ke dalam darah dan diubah menjadi asam-asam lemak, kemudian akan masuk ke dalam sel-sel sekresi ambing dan menjadi lemak susu. Sesuai dengan pendapat Arief (2013) bahwa serat kasar dalam ransum yang dimakan oleh ternak, kemudian akan mengalami proses fermentasi di dalam rumen oleh mikroba. Hasil fermentasi berupa VFA. VFA terdiri dari propionat, asetat, dan butirat. Asetat masuk ke dalam darah dan diubah menjadi asam lemak, kemudian akan masuk ke dalam sel-sel sekresi ambing dan menjadi lemak susu.

Dengan demikian, lemak susu terbentuk dari asam asetat yang berasal dari pemecahan serat kasar pakan *Tithonia diversifolia*, daun ubi jalar dan KBIS. Sesuai dengan pendapat Suhardi (2011) serat kasar pada pakan merupakan prekursor pembentukan asam asetat. Adapun Rangkuti (2011) menyatakan asam asetat merupakan bahan baku sintesis lemak susu yang merupakan hasil pencernaan serat kasar dalam rumen. Dan didukung oleh pendapat Zain *et al.*, (2014) bahwa banyaknya produksi asam asetat mempengaruhi banyaknya sintesis asam lemak yang kemudian akan menghasilkan kadar lemak susu.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian KBIS sampai 100% yang disertai dengan pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar akan menghasilkan kadar lemak susu yang bisa menyamai perlakuan lainnya, sehingga hasilnya berbeda tidak nyata.

## V. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian KBIS sampai 100% mampu mempertahankan kualitas susu kambing PE dengan adanya pemberian *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar sebagai hijauan pakan.
2. Kualitas susu yang diperoleh yaitu kadar bahan kering susu sebesar 14,63% dan lemak 5,66%. Kualitas susu yang diperoleh ini sudah memenuhi standar mutu susu segar yang ditetapkan SNI 2011.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ace, I. S dan Wahyuningsih. 2010. Hubungan Variasi Pakan Terhadap Mutu Susu Segar di Desa Pasir buncir Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor. Jurnal Penyuluhan Pertanian Vol. 5 No. 1.
- Adewolu MA. 2008. Potentials of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf meal as dietary ingredient for Tilapia zilli fingerlings. Pak J Nutr 7 (3): 444-449.
- Adrizar dan Montesqrit. 2013. Komersialisasi Paket Silase Ransum Komplit Berbasis Limbah Tebu dengan Teknologi Vakum untuk Menunjang Program Swasembada Daging Sapi Nasional. Laporan Penelitian Rapid Tahun Pertama. Universitas Andalas. Padang.
- Alimon AR. 2006. The nutritive value of palm kernel cake for animal feeds. Palm Oil Develop. 40:12-14.
- American Dairy Goat Association. 2002. Milk Comparison. The American Dairy Goat Association. Spindale, New York City.
- Antia S, Akpan EJ, Okon PA, Umoren IU. 2006. Nutritive and antinutritive evaluation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaves. PakJ Nutr 5 (2): 166-168.
- Arief, 2013. Supplementasi Probiotik pada Ransum Konsentrat Kambing Perah Berbasis Produk Samping Industri Pengolahan Sawit [Disertasi]. Padang. Program Pascasarjana Universitas Andalas. 174 hal.
- Aritonang, S. N. 2017. Susu dan Teknologi. Andalas University Press, Padang.
- Astawa, I, P, A. 2015. Pakan Ternak Ruminansia. Universitas Udayana, Denpasar.
- Atabany, A. 2013. Beternak Kambing Peranakan Etawah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Carvalho, L. P. F., D. S. P. Melo, C. R. M. Pereira, M. A. M. Rodrigues, A. R. J. Cabrita and A. J. M. Fonseca. 2005. Chemical composition, in vivo digestibility, N degradability and enzymatic intestinal digestibility of five protei supplements. Anim. Fedd Sci. Technol. 119 : 171 – 178.
- Chanjula P, Mesang A, Pongprayoon S. 2010. Effects of dietary inclusion of palm kernel cake on nutrient utilization, rumen fermentation characteristics and microbial populations of goats fed Paspalum plicatulum hay-based diet. Songklanakar J Sci Technol. 32:527-536.
- Cheeke, P.R., 2000. Actual and potential applications of Yucca schidigera and Quillaja saponaria saponins in human and animal nutrition. In Proceedings of the American Society of Animal Science, Indianapolis 10p.

- Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., Lamberet, G., 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *J. Dairy Sci.* 86 : 1751-1770.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. Buku Statistik Perkebunan. Produksi Kelapa Sawit (*Elaeisguinensis*) di Indonesia.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2019. Buku Statistik Perkebunan. Produksi Kelapa Sawit (*Elaeisguinensis*) di Indonesia.
- Donald, P. Mc., RA Edwards., J. F. D. Greenhalgh and CA Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Ed. Prentice Hall. London.
- Ensminger, M. E. 2001. *Sheep and Goat Science*. 6th Ed. Interstate Publisher. Inc. Danville, Illinois.
- Fasuyi A. O., Dairo F. A. S and Ibitayo F. J. 2010. Ensiling wild suflower (*Tithonia diversifolia*) leaves with sugar cane molasses. *Livest. Res Rural dev.* 22:42.
- Hakim, N, Agustian. 2012. *Titonia untuk Pertanian Berkelanjutan*. Andalas University Press, Padang.
- Hartati, L. 2009. Laporan Akhir Kegiatan Hibah Penelitian Untuk Mahasisw A Program Doktor. Tahun Anggaran 2009.
- Iluayemi FB, Hanafi MM, Radziah O, Kamarudin MS. 2006. Fungal solid state culture of palm kernel cake. *Bioresource Technology*. 97:477-482.
- Imsya. A., E. B. Laconi., K. G. Wiryawan and Y. Widyastuti. 2013. In Vitro Digestibility of Ration Containing Different Level of Palm Oil Frond Fermented with *Phanerochaete chrysosporium*. *Media Peternakan*. 36(2): 131-136.
- Kementrian Pertanian. 2013. *Sensus Pertanian*. <http://www.deptan.go.id/>.
- Lamid, M. 2012. Karakterisasi Enzim Fitase Asal Bakteri Rumen (*Actinobacillus* sp dan *Bacillus pumilus*) dan Analisis SEM terhadap Perubahan Struktur Permukaan Dedak Padi untuk Ransum Ayam Broiler. Universitas Airlangga. (Unpublished).
- Legowo, A. M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2009. *Ilmu dan Teknologi Susu*. BadanPenerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Leondro, H. 2009. *Dasar Ternak Perah*. Fakultas Peternakan, Universitas Kanjuruhan Malang. Malang.

- Mahecha L and Rosales M. 2005 Valor nutricional del follaje de Botón de Oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, en la producción animal en eltrópico. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 17.
- Malaka, R. 2010. Pengantar Teknologi Susu. Masagena Press. Makasar.
- Maw N.N., K San Mu, A. Aung and M.T. Htun. 2006. Preliminary Report on Nutritive Value of Some Tree Foliages. Conference on International Agricultural Research for Development. October 11-13, 2006. University of Bonn. Myanmar.
- Mirnawati, I. P. Kompiang dan S.A. Latif. 2010. Isolasi dan identifikasi kapang penghasil selulosa dan manannase untuk fermentasi bungkil inti sawit sebagai pakan unggas. Laporan Penelitian Fundamental. Dirjen Dikti Jakarta.
- Moningkey, S., M, Junus, O. Sjojfan, E. Widodo. 2016. Nutritive value evaluation on rumen content ang sludge fermented with *Cellulomonas* Sp. as rabbit feed. *International Journal of Cemtech Research* Vol 09 (4) pp. 650-656.
- Mukhtar, Ashry. 2006. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. UNS Press: Surakarta.
- Nguyen TT, Ogle B. 2004. The Effect of Supplementing Different Green Feed (Water Spinach, Sweet Potato Leaves and Duck Weed) to Broken Rice based Diets on Performance, Meat and Egg Yolk Color of Luong Phuong Chickens. Department of Animal Nutrition and Management, Sweden.
- Nuridin, E. 2016. Ternak Perah dan Prospek Pengembangannya. Plantasia: Yogyakarta.
- Nursiam. I. 2008. Pemanfaatan daun ubi jalar (*ipomoea batatas*) sebagai pakan ternak. Fak. Peternakan. IPB.
- Oluwasola, T.A and F. A. S. Dairo. 2016. Proximate composition, amino acid profile and some anti-nutrients of *Tithonia diversifolia* cut at two different times. *African Journal of Agricultur Research*. Vol. 11(38), pp. 3659-3663.
- Orskov, E. R and M. Ryle. 2000. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Applied Science, London. Pp 13-15.
- Osuga, I., M. A. Shaukat, Abdulrazak, T. Ichinohe and T. Fujihara. 2006. Rumen degradation and in vitro gas production parameters in some browse forages, grasses and maize stover from Kenya. *J. Food, Agric. Env.* 4 (2): 60-64
- Phalepi, M. A. 2004. Performa Kambing Peranakan Etawa (Studi kasus di peternakan Pusat Pertanian dan Pedesaan Swadaya Citarasa). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Pazla, R. 2018. Pemanfaatan Pelepah Sawit dan Titonia (*Tithonia Diversifolia*) Dalam Ransum Kambing Peranakan Etawa untuk Menunjang Program Swasembada Susu 2020. [Tesis]. Padang. Universitas Andalas.
- Peters, D. 2008. Assessment of the Potential of Sweetpotato as Livestock Feed in East Africa: Rwanda, Uganda, and Kenya. A report presented to The International Potato Center (CIP) in Nairobi.
- Rangkuti, J. H. 2011. Produksi Dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (PE) Pada Kondisi Tatalaksana Yang Berbeda. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ribeiro RXB, Oliveira RL, Macome FM, Bagaldo AR, Silva MCA, Ribeiro CVDM, Carvalho GGP, Lanna DPD. 2011. Meat quality of lambs fed on palm kernel meal, a by-product of biodiesel production. *AsianAust J Anim Sci.* 24:1399-1406.
- Setiawan, T dan A. Tanius. 2003. *Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa Edisi 1*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sirait J dan K. Simanihুরু. 2010. Potensi dan Pemanfaatan Daun Ubi Kayu dan Daun Ubi Jalar sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia Kecil. *Wartazoa.* Vol. 20 No. 2 Th 2010.
- Sodiq, A. dan Z Abidin. 2008. Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141.1. 2011. Susu Sapi Segar. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Steel, G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Sumantri, B. Penerjemah; Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari : Principles and Procedures of Statistics.
- Suhardi. 2011. Pengaruh Penggantian Rumput Gajah dengan Jerami Padi Amoniasi Terhadap Kualitas Susu Sapi Perah. Fakultas Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali.
- Suharti, S., Astuti DA., Salimah A., Francisca., Wina dan B Haryanto. 2009. Darah dan performa sapi potong PO yang mendapat ekstrak lerak (sapindus rarak) dalam pakan blok. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Peternakan UNPAD. Hlm. 424-429.
- Sukarini. 2006. Produksi dan Kualitas Air Susu Kambing Peranakan Ettawa yang Diberi Tambahan Urea Molases Blok dan atau Dedak Padipada Awal Laktasi. *Animal Production.* Vol. 8 No. 3 Hal: 196-205.

- Sukmawati, N. M. S. 2014. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Susunan dan Keadaan Air susu. Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Susilawati, Trinil. 2011. *Agribisnis Kambing*. UB Press: Malang.
- Sutama, I.K, 2011: Inovasi Teknologi Reproduksi Mendukung Pengembangan kambing Perah Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Naskah disarikan dari bahan Orasi Profesor Riset yang disampaikan pada tanggal 26 November 2009 di Bogor
- Tanuwiria, U. H.A. Yulianti, dan R. Tawaf. 2008. Pengaruh Imbangan Jerami Padi Fermentasi Dan Konsentrat Dalam Ransum Terhadap Fermentabilitas Dan Kecernaan In Vitro Serta Performans Produksi Pada Sapi Perah Laktasi. Fakultas Peternakan. Unpad.
- Wibowo, P. A., T. Y. Astuti dan P. Soediarso. 2013. Kajian Total Solid (TS) dan Solid Non Fat (SNF) Susu Kambing Peranakan Etawa (PE) pada Satu Periode Laktasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan* Vol. 1 No. 1 Hal: 214-221.
- Widodo. 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Yuniati, H. dan E. Sahara. 2012. Komponen Bioaktif Protein Dan Lemak Dalam Susu Kuda Liar. *Bul. Penelit. Kesehatan*.40 (2).
- Yusondra, A. 2018. Pengaruh pemberian ransum pelepah sawit fermentasi, titonia (*Tithonia diversifolia*) dan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap konsumsi PK, pencernaan PK, dan pencernaan NDF pada kambing etawa (PE) laktasi. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Zain, M., J. Rahman and Khasrad. 2014. Effect of Palm Oil by Products on In Vitro Fermentation and Nutrient Digestibility. *Anim. Nutr. Feed Technol.*, 14: 175-181
- Zurriyati, Y., R. R. Noor dan R. R. A. Maheswari. 2011. Analisis Molekuler Genotipe Kappa Kasein (K-Kasein) dan Komposisi Susu Kambing Peranakan Etawah, Saanen dan Persilangannya. *JITV* Vol. 16 No. 1 Hal: 61-70.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Hasil Analisis Statistik Kadar Bahan Kering Susu

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
A	15,65	15,4	14,48	13,99	59,52	14,88
B	14,42	13,67	15,27	13,13	56,49	14,12
C	16,62	12,47	15,47	14,04	58,6	14,65
D	13,19	13,46	15,53	14,27	56,45	14,11
E	16,52	14,71	15,77	14,56	61,56	15,39
Total	76,4	69,71	76,52	69,99	292,62	

### Perhitungan Sidik Ragam

$$FK = Y_{ij}^2 / r.t = 292,62^2 / (4 \times 5) = 4281,323$$

$$JKT = \sum(Y_{ij})^2 - FK = ((15,65)^2 + (15,40)^2 + \dots + (14,56)^2) - (4281,323) = 24,63518$$

$$JKP = (\sum(\sum Y_{ij})^2 / r) - FK = \frac{((59,52)^2 + (56,49)^2 + (58,60)^2 + (56,45)^2 + (61,56)^2)}{4} - (4281,323) = 4,66343$$

$$JKG = JKT - JKP = 24,63518 - 4,66343 = 19,97175$$

$$KTP = \frac{JKP}{4} = \frac{4,66343}{4} = 1,1658575$$

$$KTG = \frac{JKG}{15} = \frac{19,97175}{15} = 1,33145$$

$$F \text{ hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1,1658575}{1,33145} = 0,87563$$

### Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	4,66343	1,1658575	0,87563 <sup>ns</sup>	3,06	4,89
Galat	15	19,97175	1,33145			
Total	19					

Keterangan : ns = non signifikan

**Lampiran 2.** Hasil Analisis Statistik Kadar Lemak Susu

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
A	6,52	6,39	5,48	5,18	23,57	5,89
B	5,98	5,59	5,89	5,17	22,63	5,65
C	6,58	5,11	5,61	5,8	23,1	5,77
D	4,32	5,32	5,83	5,85	21,32	5,33
E	6,44	5,22	5,56	5,38	22,6	5,65
Total	29,84	27,63	28,37	27,38	113,22	

**Perhitungan Sidik Ragam**

$$FK = Y_{ij}^2 / r.t = 113,22^2 / (4 \times 5) = 640,938$$

$$JKT = \sum(Y_{ij})^2 - FK = ((6,52)^2 + (6,39)^2 + \dots + (5,38)^2) - (640,938) = 5,97318$$

$$JKP = (\sum(\sum Y_{ij})^2 / r) - FK = \frac{((23,57)^2 + (22,63)^2 + (23,10)^2 + (21,32)^2 + (22,60)^2)}{4} - (640,938) = 0,70513$$

$$JKG = JKT - JKP = 5,97318 - 0,70513 = 5,26805$$

$$KTP = \frac{JKP}{4} = \frac{0,70513}{4} = 0,1762825$$

$$KTG = \frac{JKG}{15} = \frac{5,26805}{15} = 0,351203333$$

$$F \text{ hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,1762825}{0,351203333} = 0,50194$$

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,70513	0,1762825	0,50194 <sup>ns</sup>	3,06	4,89
Galat	15	5,26805	0,351203333			
Total	19					

Keterangan : ns = non signifikan

# DOKUMENTASI PENELITIAN

## 1. Survei penelitian



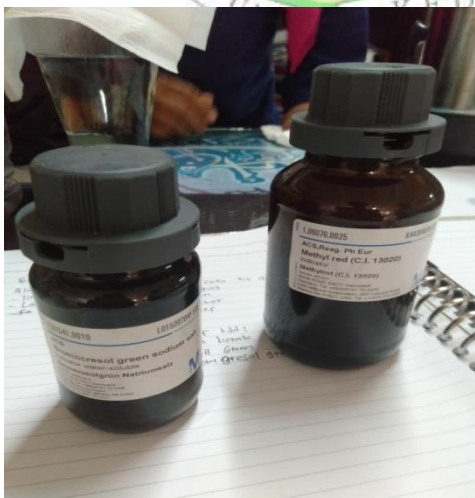
## 2. Persiapan dan penempatan kambing



### 3. Pencampuran KBIS dan pengambilan hijauan *Tithonia diversifolia* dan daun ubi jalar



#### 4. Pemerahan dan pengujian kualitas susu



## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Muhammad Amar dilahirkan di Rao, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat pada tanggal 05 April 1996 yang merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Irfan dan Ibu Syafriah. Penulis memulai jenjang pendidikan pada tahun 2002 di SD N 01 Rao Tarung-Tarung dan tamat pada tahun 2009 seterusnya pendidikan dilanjutkan ke SMP N 1 Rao sampai tahun 2012 dan dilanjutkan ke SMA N 1 Rao dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SNMPTN.

Pada tanggal 28 juni sampai 8 agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN PPM RM UNAND 2018) di Nagari Ambung Kapur, Kecamatan IV Koto Sungai Sariak, Kabupaten Padang Pariaman. Kemudian pada tanggal 18 desember 2018 sampai tanggal 03 februari 2019 penulis melaksanakan Farm experience di Unit Pelaksaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang. Kemudian melaksanakan penelitian di Peternakan Ranting Ameh, Kec. Canduang, Kab. Agam, Sumatera Barat dimulai pada tanggal 7 Maret 2019 sampai 14 April 2019 dengan judul skripsi “Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (Bahan Kering dan Lemak) yang Diberi Ransum Bungkil Inti Sawit, *Tithonia diversifolia*, dan Daun ubi jalar”.