

**UJI ORGANOLEPTIK DAN VISKOSITAS SUSU KAMBING  
PERANAKAN ETAWAH (PE) PADA SUBSTITUSI SILASE DAUN  
SINGKONG DENGAN SILASE RUMPUT PAKCHONG (*Pennisetum  
Purpureum* cv Thailand)**

**(Skripsi)**

Oleh

**Zaintan Myhandi**



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### UJI ORGANOLEPTIK DAN VISKOSITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (PE) PADA SUBSTITUSI SILASE DAUN SINGKONG DENGAN SILASE RUMPUT PAKCHONG (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand)

Oleh

Zaintan Myhandi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas organoleptik dan viskositas susu kambing Peranakan Etawah yang diberi pakan substitusi silase daun singkong dengan silase rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand). Penelitian ini dilaksanakan pada Februari-Maret 2022 bertempat di *Asyifa Farm*, Kelurahan Yosomulyo, Kecamatan Metro Pusat, Kota Metro, Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 kelompok sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan yaitu P1 (70% konsentrat + 30% silase daun singkong); P2 (70% konsentrat + 15% silase daun singkong + 15% silase rumput Pakchong); dan P3 (70% konsentrat + 30% silase rumput Pakchong). Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5% dan diuji lanjut menggunakan Duncan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi silase daun singkong dengan silase rumput Pakchong tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap uji organoleptik (warna, aroma dan rasa) dan viskositas susu kambing PE. Rata-rata warna, aroma, rasa, dan viskositas susu kambing PE pada penelitian ini yaitu 3,109--3,122 (putih sampai putih sedikit kekuningan); 1,167--1,678 (sedikit berbau prengus); 2,931--3,209 (gurih sedikit berlemak); dan 0,432--0,445cP.

**Kata kunci:** Kambing Peranakan Etawah, Organoleptik, Rumput Pakchong, Viskositas.

## ABSTRACT

### ORGANOLEPTIC AND VISCOSITY TEST OF ETAWAH CROSSBREED GOAT MILK BY SUBSTITUTION OF CASSAVA LEAF SILAGE ON PAKCHONG GRASS SILAGE (*Pennisetum purpureum* cv Thailand)

By

**Zaintan Myhandi**

This study aims to determine the organoleptic quality and viscosity of Etawah Crossbred Goat milk fed with cassava leaf silage substituted with Pakchong grass (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand) silage. This research was conducted in February-March 2022 at *Asyifa Farm*, Yosomulyo Village, Central Metro District, Metro City, Lampung. This study used a Randomized Block Design which consisted of 3 treatments and 3 groups so that there were 9 experimental units. The treatments used were P1 (70% concentrate + 30% cassava leaf silage); P2 (70% concentrate + 15% cassava leaf silage + 15% Pakchong grass silage); and P3 (70% concentrate + 30% Pakchong grass silage). The data obtained were analyzed for variance at 5% and 1% significance levels and continued with Duncan. The result showed that substitution of Cassava leaf silage with Pakchong grass silage had no significant effect ( $P > 0,05$ ) on organoleptic test (color, smell, and taste) and viscosity of Etawah crossbred goat milk. The average of viscosity, color, smell, and taste of Etawah crossbred goat milk in this research are 3.109--3.122 (slightly yellowish white); 1.167--1.678 (slightly stinky); 2.931--3.209 (savory a little fatty); dan 0.432--0.445cP.

**Keywords:** Etawah Crossbred Goat, Pakchong grass, Organolepic, Viscosity.

**UJI ORGANOLEPTIK DAN VISKOSITAS SUSU KAMBING  
PERANAKAN ETAWAH (PE) PADA SUBSTITUSI SILASE DAUN  
SINGKONG DENGAN SILASE RUMPUT PAKCHONG (*Pennisetum  
Purpureum* cv Thailand)**

**Oleh**

**Zaintan Myhandi**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PETERNAKAN**

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Penelitian : **UJI ORGANOLEPTIK DAN VISKOSITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (PE) PADA SUBSTITUSI SILASE DAUN SINGKONG DENGAN SILASE RUMPUT PAKCHONG (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand)**

Nama : **Zaintan Myhandi**

NPM : 1814141018

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

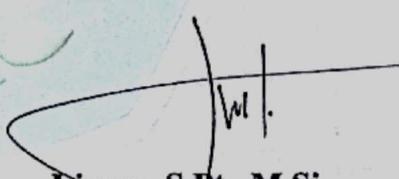
**MENYETUJUI,**

**Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.**  
NIP 197801132009122001

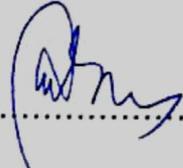
  
**Liman, S.Pt., M.Si.**  
NIP 196704221994021001

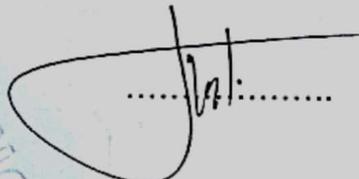
**Ketua Jurusan Peternakan**

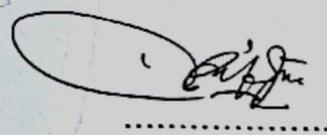
  
**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**  
NIP 196706031993031002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.** 

**Sekretaris : Liman, S.Pt., M.Si.** 

**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.** 

**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Oktober 2022**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung 23 November 2022

Yang Membuat Pernyataan



Zaintan Myhandi  
NPM. 1814141018

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 02 Juni 2000, anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suhandi dengan Ibu Maimunatun. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Tanjung Gading, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung pada 2012, sekolah menengah pertama di SMP PGRI 1 Bandar Lampung, Kecamatan Palapa, Kota Bandar Lampung pada 2015, sekolah menengah atas di SMK Negeri 4 Bandar Lampung, Kecamatan Enggal, Kota Bandar Lampung pada 2018,

Penulis diterima sebagai mahasiswi Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Pada 2019--2021 penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet), Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada Februari--Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Tanjung Gading, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung. Pada Agustus--September 2021 penulis juga melaksanakan Praktik Umum di UPTD Pembibitan Ternak Kambing Saburai Negeri Sakti, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran.

## **MOTTO**

**“Tidak ada keberanian, maka tidak akan ada kemenangan”  
(Spongebob Squarpants)**

**“Bersemangatlal hal-hal yang bermanfaat bagimu. Minta tolonglah  
pada Allah, jangan engkau lemah”  
(HR. Muslim)**

**“Percaya saja pada diri sendiri dan jalani hidup sehat serta bahagia. Tidak  
perlu menjalani hidupmu berdasarkan orang lain”  
(Kim Namjoon a.k.a RM of BTS)**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala ketulusan dan kerendahan hati  
kepada:

Bapak dan mama tercinta atas doa, pengorbanan, motivasi, dan cinta kasih yang  
selalu diberikan disetiap langkahku menyelesaikan studi.

Seluruh keluarga, kerabat dan para sahabat yang senantiasa mengiringi langkahku  
dengan doa, tawa canda dan dukungan.

Serta

Institusi yang turut membentuk diriku menjadi pribadi yang lebih baik dan dewasa  
dalam berpikir maupun bertindak.

Almamater tercinta

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi penulis melibatkan dan memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung—atas izin dan arahan yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si—selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan dosen pembahas—atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama masa studi dan selama masa penyusunan skripsi;
3. Ibu Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.—selaku pembimbing utama—atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.—selaku pembimbing anggota—atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.—selaku pembimbing akademik—atas arahan, bimbingan dan nasihat selama masa studi;
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas arahan, bimbingan dan nasihat selama masa studi;

7. Bapak Nugroho—selaku pemilik *Asyifa Farm*—atas arahan, ilmu, dukungan serta ketersediaan sebagai tempat penelitian yang diberikan selama masa penelitian;
8. Bapak Suhandi dan Mama Mai atas segala doa, semangat, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus dan ikhlas yang senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis. Mas Andra, Mba Dina, dan Ponakan ku Bintang, atas motivasi dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis;
9. Teman-teman tim penelitian yaitu Asha Velica Agung, Debi Putra Ramadhan, Marietha Rafifah Naurah Ritonga, dan Yulia Lestari atas kerjasamanya, dukungan, dan bantuannya selama penelitian dan penyusunan skripsi;
10. Sepupu tersayang yaitu Mba Dian, Mba Dina, Adek Gibran, dan Puspha, atas motivasi, semangat kasih sayang dan hiburan yang telah diberikan kepada penulis;
11. Mas Teguh Wicaksono--selaku seseorang yang spesial—atas dukungan dan memberikan semangat tentang semua hal positif yang penulis lakukan, serta hiburan yang telah diberikan kepada penulis;
12. Keluarga besar Angkatan 2018 yang sangat kebanggakan dan kusayangi di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Semoga semua kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 12 Januari 2022

Penulis

Zaintan Myhandi

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Kerangka Pemikiran .....	5
1.5 Hipotesis .....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Kambing Peranakan Etawah (PE) .....	9
2.2 Susu Kambing .....	9
2.3 Rumput <i>Pakchong</i> .....	12
2.4 Silase Daun Singkong .....	14
2.5 Uji Organoleptik.....	15
2.5.1 Warna.....	16
2.5.2 Aroma.....	16
2.5.3 Rasa.....	16
2.6 Viskositas .....	17
<b>III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	19
3.2.1 Alat penelitian .....	19
3.2.2 Bahan penelitian .....	19

3.3 Metode Penelitian .....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.4.1 Tahap prapenelitian/prelium .....	22
3.4.2 Tahap pemeliharaan .....	23
3.4.3 Tahap pengambilan dan analisis sampel .....	23
3.4.4 Prosedur penelitian .....	24
3.4.4.1 Uji organoleptik.....	24
3.4.4.2 Viskositas.....	25
3.5 Peubah yang Diamati.....	26
3.6 Analisis Data .....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Uji Organoleptik.....	27
4.1.1 Warna .....	27
4.1.2 Aroma .....	28
4.1.3 Rasa.....	30
4.2 Viskositas .....	31
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan komposisi kimia antara susu sapi, susu kambing, dan susu ibu (ASI) .....	11
2. Kadar protein kasar pada daun dan batang rumput Pakchong ( <i>Pennisetum purpureum</i> cv Thailand).....	13
3. Kandungan nutrient ransum perlakuan 1 .....	21
4. Kandungan nutrient ransum perlakuan 2 .....	21
5. Kandungan nutrient ransum perlakuan 3 .....	22
6. Rata-rata warna susu pada kambing PE.....	27
7. Rata-rata aroma susu pada kambing PE.....	29
8. Rata-rata rasa susu pada kambing PE .....	30
9. Rata-rata viskositas susu pada kambing PE .....	31
10. Nilai uji warna susu kambing PE.....	39
11. Hasil anara uji warna susu kambing PE.....	39
12. Nilai uji aroma susu kambing PE.....	39
13. Hasil anara uji aroma susu kambing PE.....	40
14. Nilai uji rasa susu kambing PE .....	40
15. Hasil anara uji rasa susu kambing PE .....	40
16. Viskositas susu kambing PE .....	41
17. Hasil anara viskositas susu kambing PE .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Viskometer Ostwald.....	18
2. Tata letak penelitian.....	20

## 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 diantara kedua tetuanya namun lebih mendekati ke arah performa kambing Etawah. Persilangan ini dilakukan karena kambing Etawah terkenal dengan potensi pertumbuhannya dan kemampuannya dalam menghasilkan susu sehingga diharapkan dapat meningkatkan mutu kambing lokal di Indonesia.

Kambing Peranakan Etawa (PE) memiliki tempat tersendiri dikalangan peternak. Perkembangan dan minat dari peternak dalam membudidayakan kambing Etawa meningkat pesat dari tahun ke tahun. Menurut produk yang dihasilkan, kambing PE dikelompokkan menjadi empat yaitu penghasil daging (tipe pedaging), penghasil susu (tipe perah), penghasil bulu (tipe bulu/mohair/cashmere), dan penghasil daging dan susu. Kambing ini cocok untuk ditenakkan sebagai penghasil susu dan daging. Kambing PE memiliki ambing besar, puntung yang panjang dan dapat menghasilkan susu 2–3 liter per hari selama masa laktasi, yaitu berkisar 90–120 hari (Mulyono, 2010). Produksi susu yang dihasilkan kambing PE masih sangat beragam. Produksi susu kambing dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor bangsa, ketinggian tempat dan tata laksana pemeliharaan yaitu perkandangan, pemberian pakan, pemerahan, penanganan reproduksi dan penyakit.

Susu kambing PE merupakan salah satu produk hasil ternak dengan nilai kandungan gizi yang sangat baik. Susu kambing Peranakan Etawa PE memiliki

kandungan lemak dan protein yang lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan susu sapi. Arief *et al.* (2018) melaporkan bahwa susu kambing memiliki kandungan gizi yang lebih unggul, selain itu lemak dan protein pada susu kambing lebih mudah dicerna dan kandungan vitamin B1 nya lebih tinggi dibanding susu sapi. Selain itu susu kambing PE mengandung nutrisi seperti protein 3,30—4,90 g, karbohidrat 4,60 g, lemak 4,00—7,30 g, dan energi 67,00 K/kal (Rukmana, 2015). Namun susu kambing tidak banyak disukai dibandingkan dengan susu sapi, dikarenakan susu kambing PE memiliki aroma khas yaitu aroma prengus. Aroma prengus disebabkan karena susu kambing memiliki kandungan asam lemak kaprilat dan laurat, sehingga menghasilkan aroma yang lebih tajam dibandingkan dengan susu sapi.

Ditambahkan oleh Moedji dan Wiryanta (2010) bahwa susu kambing merupakan salah satu minuman yang disarankan untuk dikonsumsi. Susu kambing kaya akan kandungan mineral, kalsium, kalium, magnesium, fosfor, klorin dan mangan. Protein susu kambing mengandung 6 dari 10 asam amino *essensial*. Kandungan *fluorine* yang terdapat pada susu kambing berkisar antara 10 sampai 100 kali lebih besar dibanding susu sapi. Senyawa ini memiliki manfaat bagi tubuh yaitu, membantu menekan pembiakan bakteri didalam tubuh sehingga dapat membantu pencernaan dan menetralsir asam lambung, menyembuhkan reaksi-reaksi pada kulit, saluran nafas dan pencernaan serta meningkatkan daya tahan tubuh.

Peranan pakan sangat penting untuk proses pertumbuhan, reproduksi dan produksi ternak. Oleh karena itu, seharusnya pakan yang diberikan mengandung cukup nutrien baik secara kualitas maupun kuantitasnya, serta sesuai dengan fase fisiologisnya. Atabany (2002) menyatakan bahwa kualitas susu kambing dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah pakan, bangsa kambing, dan ketinggian tempat pemeliharaan.

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pakan ruminansia perlu ditingkatkan baik kualitas maupun kuantitasnya. Bahan pakan asal limbah pertanian memiliki keunggulan seperti harga relatif lebih murah, ketersediaan melimpah, dan masih

memiliki nilai nutrisi yang memadai. Daun singkong merupakan salah satu limbah perkebunan tanaman singkong setelah diambil umbinya. Produksi daun singkong selama 12 bulan setara dengan 0,92 ton bahan kering/ha (Martindah, 2007).

Pemanfaatan daun singkong sebagai pakan ruminansia sudah lazim dilakukan para peternak. Untuk menjamin pasokan ketersediaan hijauan makanan ternak, para peternak ruminansia sering memanfaatkan daun singkong dengan teknik pembuatan silase. Pembuatan silase daun singkong dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan kelangkaan hijauan makanan ternak dimusim kemarau. Prinsip pembuatan silase daun singkong dengan mengepres bahan ke penampung (silo/plastik bag) untuk menjamin sesegera mungkin mencapai kondisi *anaerob* (Borin, 2005). Proses ensilase pada daun singkong akan menurunkan kadar HCN 68% dan tannin 25% setelah disimpan selama 2 bulan (Man dan Wiktorsin, 2002).

Daun singkong terfermentasi memiliki beberapa kelebihan salah satunya adalah kandungan protein kasar yang tinggi. Protein daun singkong mempunyai degradabilitas yang tinggi di dalam rumen. Leng, *et al.* (1984) menyatakan bahwa mikroba rumen mendegradasi daun singkong menjadi amonia dan amonia tersebut sebagian dapat diubah kembali menjadi protein mikroba yang selanjutnya digunakan oleh ternak inang.

Selain silase daun Singkong, rumput *Pakchong* dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak. Rumput *Pakchong* (*Pennisetum purpureum* cv Thailand) adalah jenis rumput yang berasal dari Thailand sering disebut rumput Pakchong. *Pennisetum purpureum* cv Thailand atau lebih dikenal dengan rumput *Pakchong* adalah hasil persilangan antara rumput Gajah (*Pennisetum purpureum* Schumach) dengan Pearl millet (*Pennisetum glaucum*), memiliki daun yang hampir sama bagian besar dan panjangnya dengan rumput King Grass (*Pennisetum purpurhoides*), namun batangnya lebih empuk/lembut (tender) tidak keras, dan secara morfologi baik batang ataupun daun tidak ditumbuhi bulu-bulu halus yang dapat menurunkan nilai palatabilitas. Rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand ini sudah umum dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena produksinya cukup

tinggi, serta memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan tetuanya. Rumput ini mengandung 16–18% protein kasar dan dapat diberikan pada ternak monogastrik pada umur panen 30 hari. Rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand adalah salah satu rumput yang paling menjanjikan bagi produksi ternak ruminansia karena hasil panen dan nilai gizinya yang tinggi (Cherdthong *et al.*, 2015).

Substitusi silase rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand akan sangat menguntungkan jika diberikan ke ternak perah, karena memiliki peran sebagai sumber serat dan juga protein yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ransum yang belum tercukupi. Secara keseluruhan diharapkan substitusi dari silase rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand dapat memberikan pengaruh yang baik berupa peningkatan kualitas dan produksi susu, sehingga mendapatkan keseimbangan yang baik antara kadar protein dan laktosa pada susu kambing peranakan etawa.

Substitusi silase daun singkong dengan silase rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand atau rumput Pakchong dilakukan karena mengingat keberadaan zat antinutrisi pada daun singkong serta ketersediaan yang banyak hanya pada saat musim panen singkong saja. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang substitusi silase daun singkong dengan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) untuk mengetahui kualitas pada susu Kambing PE terhadap uji organoleptik dan viskositas.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui pengaruh substitusi silase daun singkong dengan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) pada ransum terhadap uji organoleptik dan viskositas susu Kambing PE.

2. mengetahui rasio persentasi terbaik pada substitusi silase daun singkong dengan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) pada ransum terhadap kualitas uji organoleptik dan kualitas viskositas susu Kambing PE.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan peternak khususnya kambing perah terhadap pengaruh substitusi silase daun Singkong dengan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) terhadap uji organoleptik dan viskositas pada susu kambing Peranakan Etawah.

### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Kambing PE adalah salah satu penyedia protein hewani asal ternak berupa daging atau susu. Kambing PE merupakan persilangan antara Kambing Etawah dan Kambing Kacang yang keberadaannya sudah adaptif dengan topografi di Indonesia (Tanius dan Setiawan, 2005). Kambing Etawah, dan keturunannya mempunyai ciri-ciri bentuk tubuh tinggi, bagian hidung keatas melengkung, telinga menggantung ke bawah, panjangnya 15–30 cm dan sedikit kaku, warna bulu bervariasi antara hitam dan coklat. Ciri lainnya kambing jantan mempunyai bulu tebal agak panjang dibawah leher dan pundak, sedangkan bulu kambing betina agak panjang terdapat di bagian bawah ekor ke arah garis kaki, bobot badan hidup kambing PE jantan sekitar 40–45 kg dan kambing PE betina sekitar 35 kg (Ensminger, 2002). Kambing PE merupakan jenis kambing perah yang unggul, karena mempunyai kemampuan memproduksi susu sebanyak 1,5–3 liter per hari. Selain itu kambing PE sangat adaptif dengan topografi Indonesia, tidak memerlukan lahan luas, dan pembudidayaannya relatif mudah sehingga dapat dijadikan bisnis sampingan keluarga (Setiawan, 2002).

Susu kambing merupakan cairan yang berasal dari ambing kambing yang sehat dan bersih, diperoleh dengan cara pemerahan yang baik dan benar, serta kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah suatu apapun dan belum

mendapat perlakuan apapun. Susu yang banyak dijual dan dikenal di pasaran adalah susu sapi, sebenarnya susu kambing tidak kalah nilai gizinya dibandingkan dengan susu sapi. Selain itu susu kambing juga lebih mudah dicerna karena adanya globula-globula lemak yang berdiameter kecil (4,5  $\mu\text{m}$ ) lebih banyak yaitu 82,7% sedangkan pada susu sapi hanya 65,4%.

Susu yang berada dalam ambing yang sehat merupakan suatu bahan murni, higienis dan bernilai gizi tinggi atau boleh dikatakan susu masih steril, bau dan rasanya tidak berubah dan tidak berbahaya untuk diminum. Akan tetapi setelah beberapa lama berada di luar, susu sangat peka terhadap pencemaran bakteri karena di dalam susu terkandung semua zat yang disukai oleh bakteri seperti protein, mineral, karbohidrat, lemak dan vitamin sehingga susunan dan keadaannya akan berubah. Oleh karena itu, pemeriksaan kualitas susu sebelum dikonsumsi atau sebelum pengolahan sangat diperlukan. Adapun beberapa cara untuk pemeriksaan kualitas pada susu yaitu, uji organoleptik dan viskositas.

Komposisi air susu dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis ternak dan keturunannya (hereditas), bulan laktasi, umur ternak, peradangan pada ambing, pakan ternak, lingkungan dan prosedur pemerahan susu. Lebih kentalnya susu dibandingkan air adalah karena banyaknya bahan kering yang terdapat didalamnya, seperti lemak, protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral. *Viskositas* susu juga bisa dipengaruhi antara lain yaitu tercemar oleh kuman-kuman *coli* yang menyebabkan susu berlendir karena alat yang tidak bersih dan susu lebih encer kemungkinan adanya penambahan sejumlah air kedalam susu (Saleh, 2004).

Ternak yang sedang laktasi terutama minggu pertama masa laktasi aktivitas metabolisme kelenjar ambingnya meningkat. Untuk itu, diperlukan pasokan nutrisi yang cukup tinggi dalam upaya memenuhi kebutuhan ternak untuk sintesis air susu (Collier, 1985). Padahal awal laktasi induk kambing sangat sensitif terhadap kekurangan protein dan energi sebagai akibat menurunnya nafsu makan dan pakan yang kurang memenuhi kebutuhan ternak akan energi di luar kebutuhan hidup pokok ternak (Devendra dan Mc. Leroy, 1982).

Kambing yang sedang laktasi membutuhkan pakan yang mengandung protein lebih tinggi, karena proses pembentukan susu membutuhkan suplai protein yang tinggi. Penggunaan pakan yang tepat akan meningkatkan kualitas pada susu terutama pada penggunaan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) dan silase daun Singkong. Perlu dilakukan substitusi silase daun Singkong dengan silase rumput *Pakchong* agar keberadaannya selalu tersedia sepanjang tahun serta memiliki kandungan nutrisi yang baik. Rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand ini sudah umum dimanfaatkan untuk pakan ternak di daerah asalnya yaitu Thailand. Rumput ini digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan rumput Gajahnya sendiri. Peneliti di Thailand menyatakan bahwa rumput ini memiliki kandungan PK sebesar 16–18% dan sudah mulai dapat diberikan pada saat umur panen 30 hari kepada ternak monogastrik. Rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand merupakan rumput yang paling menjanjikan untuk produksi ternak ruminansia, hal tersebut dikarenakan hasil pemanenan dan nilai gizi yang tinggi (Cherdthong dkk., 2015).

Hijauan rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand merupakan bahan pakan hijauan yang penting untuk menyusun ransum pakan terutama untuk ternak perah karena nilai nutrisinya cukup tinggi antara lain protein kasar (PK) 7,98%, bahan kering (BK) 23,72%, bahan organik (BO) 91,63%, abu 8,37%, CP 6,65%, NDF 72,21%, ADF 45,72% dan lignin 28,34%. *Pennisetum Purpureum* cv Thailand tidak hanya sebagai hijauan pakan bagi ruminansia tetapi dapat diberikan pada 10 ternak babi, ayam, bebek, ikan (nila, pangasius), kuda, kelinci, dll, dalam bentuk cacahan segar pada panen umur 30 hari. Sedangkan untuk ternak ruminansia (sapi, kumbang, kambing) disajikan dalam bentuk cacahan segar umur 60—70 hari (Suherman, 2021). Sedangkan silase daun Singkong mengandung kadar protein yang cukup tinggi yaitu 27,28% protein kasar (Iriyanti, 2012). Adapun menurut Syahniar (2018) yang menyatakan, proporsi asam laktat pada silase daun ubi kayu setelah dilakukan penyimpanan selama empat minggu baik dengan ataupun tanpa penggunaan aditif menunjukkan rataan proporsi asam laktat mencapai sekitar 73,5% (37 g/kg BK), sehingga silase tersebut termasuk ke dalam silase berkualitas baik atau sering disebut *well-preserved*

Substitusi silase rumput *Pakchong* dengan silase daun singkong digunakan sebagai pakan, dikarenakan pada rumput *Pakchong* dan silase daun singkong memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pada susu tersebut.

### **1.5 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. adanya pengaruh substitusi silase daun singkong dengan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) terhadap uji organoleptik dan viskositas pada susu kambing Peranakan Etawah (PE),
2. adanya pengaruh terbaik pada substitusi silase daun singkong dengan silase rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) terhadap uji organoleptik dan viskositas pada susu kambing Peranakan Etawah (PE).

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kambing Peranakan Etawah (PE)**

Kambing PE merupakan hasil perkawinan antara kambing etawah dengan kambing lokal (kacang). Kambing etawah sendiri berasal dari wilayah Jamnapari (India), kambing ini termasuk tipe dwiguna yakni sebagai penghasil susu dan 5 daging. Ciri khas kambing PE antara lain: bentuk muka cembung melengkung dan dagu berjanggut, terdapat gelambir dibawah leher yang tumbuh berasal dari sudut janggut, telinga panjang, lembek menggantung dan ujungnya agak berlipat, ujung tanduk agak melengkung, tubuh tinggi, pipih, bentuk garis punggung mengombak ke belakang, bulu tumbuh panjang dibagian leher, pundak, punggung dan paha, bulu paha panjang dan tebal (Sinar Tani, 2007).

Kambing Peranakan Etawah (PE) termasuk dalam kambing perah harapan daerah tropis Indonesia. Kambing lokal ini sangat potensial sebagai penghasil susu yang sangat tinggi (Sarwono, 2008). Kambing ini cocok untuk dternakkan sebagai penghasil susu dan daging. Kambing PE memiliki ambing besar, puntung yang panjang dan dapat menghasilkan susu 2—3 liter per hari selama masa laktasi, yaitu berkisar 90—120 hari (Mulyono, 2010).

### **2.2 Susu Kambing**

Susu kambing belum banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang manfaat susu kambing. Selain itu, populasi kambing perah juga lebih sedikit dibandingkan dengan sapi perah (Budiana dan Susanto, 2005).

Susu kambing merupakan sumber protein terbaik setelah telur dan hampir setara dengan ASI. Susu kambing yang terbaik adalah susu segar (raw goat milk), karena proses pemasakan susu kambing yang kurang tepat dapat merusak kandungan mineral yang berkhasiat sebagai antiseptik dan pelindung jaringan paru-paru. Namun dengan pengolahan yang baik susu kambing dapat dikonsumsi dalam bentuk berbagai jenis olahan seperti yoghurt, keju, dan lain-lain. Akan tetapi tidak semua makanan yang bersih dan terbebas dari bakteri atau mikroba lain (Wahyu, 2002).

Susu kambing merupakan cairan putih berasal dari binatang ternak ruminansia berjenis kambing perah yang diproduksi oleh kelenjar susu dari hewan mamalia betina. Susu diproduksi oleh kambing betina setelah beranak atau disebut masa laktasi. Salah satu kelebihan susu kambing adalah kandungan gizinya relatif lebih lengkap dan seimbang. Sedangkan menurut Saleh (2004), susu yang baik adalah susu yang mengandung jumlah bakteri sedikit, tidak mengandung spora mikroba patogen, bersih yaitu tidak mengandung debu atau kotoran lainnya dan mempunyai cita rasa *flavour* yang baik. Komponen-komponen yang penting dalam air susu adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa serta enzim-enzim dan beberapa mikroba (Lampert, 1980). Shodiq dan Zainal (2008) melaporkan tentang perbandingan komposisi kimia antara susu sapi, susu kambing dan susu ibu (ASI) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Susu kambing adalah susu yang diperoleh dari hasil pemerahan seekor kambing perah atau lebih, dilakukan secara teratur dan hasilnya berupa susu segar murni tanpa campuran, tidak dikurangi dan ditambah suatu apapun. Secara fisik perbedaan susu sapi dan susu kambing terlihat lebih nyata pada warna susu kambing yang lebih putih dari pada susu sapi. Warna susu kambing yang sehat adalah putih bersih, kekuning-kuningan dan tidak tembus cahaya, tetapi jika susunya berwarna semu merah, semu biru, terlalu kuning atau seperti air maka kondisi susu tersebut tidak normal, begitu juga dengan susu yang agak berlendir dan menggumpal (Sarwono. 2007).

Tabel 1 Perbandingan komposisi kimia antara susu sapi, susu kambing dan susu ibu (ASI)

Komposisi Kimia	Susu Sapi	Susu Kambing	Air Susu Ibu
Protein (g)	3,3	3,6	1,0
Lemak (g)	3,3	4,2	4,4
Karbohidrat (g)	4,7	4,5	6,9
Kalori (g)	61	69	70
Fosfor(g)	93	111	14
Kalsium (g)	19	134	32
Magnesium (g)	13	14	3
Besi (g)	0,05	0,05	0,03
Natrium (g)	49	50	17
Kalium (g)	152	204	51
Vitamin A (IU)	126	185	241
Thiamin (mg)	0,04	0,05	0,014
Riboflavin (mg)	0,16	0,14	0,04
Niacin mg()	0,08	0,28	0,18
Vitamin B6 (mg)	0,04	0,05	0,01
Laktosa (%)	4,8	4,2	7

Sumber : Shodiq dan Zainal.(2008).

Susu kambing tidak mengandung *beta-lactoglobulin*. Senyawa alergen itu sering disebut sebagai pemicu reaksi alergi seperti asma, bendungan saluran pernafasan, infeksi radang telinga, eksim, kemerahan pada kulit, dan gangguan pencernaan pada makanan. Meski tidak membawa dampak alergi atau beresiko rendah menimbulkan alergi, jangan mengartikan susu kambing dapat dijadikan obat untuk menghilangkan reaksi alergi. Sekalipun ada beberapa kasus alergi hilang karena mengkonsumsi susu kambing (Darmajati, 2008).

Susu kambing mempunyai kelebihan dibandingkan dengan susu sapi yaitu memiliki globula lemak yang lebih kecil sehingga memiliki pencernaan yang lebih tinggi dan memiliki kandungan alergenik yang lebih rendah daripada susu sapi (Infovet, 2009).

Moelijanto, dkk. (2002) menyebutkan beberapa manfaat dari susu kambing dibanding susu mamalia lain, diantaranya sebagai berikut.

1. mempunyai antiseptik alami dan bisa membantu menekan pembiakan bakteri patogen dalam tubuh,
2. protein lembut dan efek laktasifnya ringan sehingga tidak menyebabkan diare bagi pengonsumsinya,
3. lemaknya mudah dicerna karena teksturnya lembut, halus, dan lebih kecil dibanding susu sapi, hal ini mempermudah hati dalam mencernanya sehingga menekan timbulnya reaksi alergi.

Pada hewan ternak penghasil susu seperti kambing, produksi susu dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (1) manajemen produksi; (2) bangsa dan genetic; (3) kesehatan; serta (4) manajemen pakan yang tepat (Goetsch *et.al.*, 2011). Sebagai salah satu faktor ekonomi pemeliharaan, produksi susu menjadi salah satu parameter yang paling diperhitungkan dalam manajemen pakan. Pada kambing, produksi susu diketahui bergantung pada keseimbangan energi dan nitrogen pada pakan yang dikonsumsi (Sampelayo *et.al.*, 1999).

### **2.3 Rumput *Pakchong***

Rumput *Pakchong*-1 adalah jenis rumput hibrida dari rumput gajah (*Pennisetum purpureum* X *P. americanum*) yang pertama kali dikembangkan di Thailand oleh Dr. Krailas Kiyotthong, Departemen Peternakan Kementerian Pertanian Thailand (Somsiri, 2015). Terdapat beberapa keunggulan dari rumput *Pakchong* ini diantaranya, pertumbuhannya dapat mencapai lebih dari 3 m pada umur kurang dari 60 hari, memberikan hasil yang tinggi dan dapat dipanen sesudah umur 45 hari dengan kandungan protein kasar 16—18% (Kiyotthong, 2014)

*Pennisetum Purpureum* cv Thailand merupakan sumber hijauan yang mampu menyediakan pakan sangat bermutu bagi ternak sapi, kerbau dan ternak lainnya di Thailand, disamping sebagai bahan energi terbarukan (Sarian, 2013). Jenis rumput Ini dapat menyediakan hijauan pakan ternak sepanjang tahun, bergizi tinggi dan

sangat disukai ternak ruminansia maupun non ruminansia (Pitaksinsuk *et al.*, 2010).

Hijauan rumput *Pennisetum Purpureum* cv Thailand ini ditempat asalnya Thailand sudah umum dimanfaatkan sebagai tanaman pakan ternak karena disamping produksinya cukup tinggi, juga memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan tetuanya. Penelitian mengeklaim rumput ini mengandung 16–18% protein kasar dan dapat diberikan pada ternak monogastric pada umur panen 30 hari (Suherman, 2021).

*Pennisetum Purpureum* cv Thailand diklaim memiliki kandungan protein kasar sekitar 16–18% yang diperkirakan sangat tinggi dibandingkan tanaman rumput lainnya (Sarian, 2013). Hal ini sangat penting, terutama bagi ternak perah yang sangat membutuhkan nutrisi yang cukup agar menghasilkan produksi dan kualitas susu lebih tinggi. Sejalan dengan itu pula Cherdthong *et al.* (2015), menyatakan bahwa *Pennisetum Purpureum* cv Thailand adalah salah satu jenis hibrida rumput gajah yang sangat menjanjikan bagi peningkatan produksi ternak ruminansia karena hasil panen dan nilai nutrisinya yang tinggi.

Tabel 2 Kadar protein kasar pada daun dan batang rumput *Pakchong* (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand)

Rumput	Bagian Rumput		
	Daun	Tangkai	Seluruh Tanaman (Dihitung)
<i>Pakchong</i>	17,2%	3,6%	10,4%

Sumber: Wangchuk *et al.* (2015).

Hijauan rumput *Pennisetum Purpureum* cv Thailand merupakan bahan pakan hijauan yang penting untuk menyusun ransum pakan terutama untuk ternak perah karena nilai nutrisinya cukup tinggi antara lain protein kasar (PK) 7,98%, bahan kering (BK) 23,72%, bahan organik (BO) 91,63%, abu 8,37%, CP 6,65%, NDF 72,21%, ADF 45,72%, dan lignin 28,34%. *Pennisetum Purpureum* cv Thailand tidak hanya sebagai hijauan pakan bagi ruminansia

tetapi dapat diberikan pada ternak babi, ayam, bebek, ikan (nila, pangasius), kuda, kelinci, dll, dalam bentuk cacahan segar pada panen umur 30 hari. Sedangkan untuk ternak ruminansia (sapi, kumbang, kambing) disajikan dalam bentuk cacahan segar umur 60—70 hari (Suherman, 2021).

#### **2.4 Silase Daun Singkong**

Daun singkong yang digunakan sebagai silase ini termasuk ke dalam pakan hijauan yang mengandung serat kasar >18%. Sehingga penambahan silase daun singkong meningkatkan kandungan serat kasar pakan sebesar 16,02% pada CLS-1 dan 26,10% pada CLS-2. Pada ternak perah, konsumsi hijauan atau serat sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas susu khususnya lemak susu. Serat akan dicerna untuk menghasilkan asam lemak, seperti asam asetat, yang bermanfaat untuk pembentukan komponen lemak susu (Aluwong *et al.*, 2010).

Pemanfaatan daun singkong sebagai pakan ruminansia sudah lazim dilakukan para peternak. Untuk menjamin pasokan ketersediaan hijauan makanan ternak, para peternak ruminansia sering memanfaatkan daun singkong dengan teknik pembuatan silase. Pembuatan silase daun singkong dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan kelangkaan hijauan makanan ternak dimusim kemarau. Prinsip pembuatan silase daun singkong dengan mengepres bahan ke penampung (silo/plastik bag) untuk menjamin sesegera mungkin mencapai kondisi *anaerob* (Borin, 2005).

Pertumbuhan mikroorganisme *anaerob* dan fakultatif *anaerob* akan terjadi dan berkompetisi dalam memperebutkan nutrisi pada substrat daun singkong. Pada kondisi ini dibutuhkan sumber protein dan energi yang mudah difermentasi pada substrat (Widodo, 2010). Protein dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme *anaerob*. Nitrogen yang terkandung pada protein substrat adalah komponen yang penting untuk penyusun protein, asam nukleat, enzim, dan asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan proses metabolisme bakteri asam laktat (Jing Bo dkk., 2005).

Prinsip pembuatan silase daun singkong dengan mengepres bahan ke penampung (silo/plastik bag) untuk menjamin sesegera mungkin mencapai kondisi anaerob. Pertumbuhan mikroorganisme anaerob dan fakultatif anaerob akan terjadi dan berkompetisi dalam memperebutkan nutrisi pada substrat daun singkong. Pada kondisi ini dibutuhkan sumber protein dan energi yang mudah difermentasi pada substrat. Protein dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme anaerob. Nitrogen yang terkandung pada protein substrat adalah komponen yang penting untuk penyusun protein, asam nukleat, enzim, dan asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan proses metabolisme bakteri asam laktat. Pemenuhan kebutuhan nutrisi utama seperti protein akan mengoptimalkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang melaksanakan proses ensilage (Noviadi dan Zairiful, 2016).

## **2.5 Uji Organoleptik**

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Rangsangan yang dapat diindra dapat bersifat mekanis (tekanan, tusukan), bersifat fisis (dingin, panas, sinar, warna), sifat kimia (bau, aroma, rasa) (Purnomo, 2002).

Pengujian organoleptik atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Penginderaan dapat diartikan sebagai suatu proses fisiopsikologis, yaitu kesadaran alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Umumnya penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, rasa dan tekstur (BPTP, 2015). Menurut Winarno (2002), uji organoleptik digunakan untuk pemeriksaan mutu komoditas, pengendalian proses selama pengolahan berlangsung dan sebagai metode pengamatan dan pengukuran sifat mutu dalam penelitian. Hasil dari rasa, bau, dan rangsangan

mulut mempengaruhi suka atau tidaknya suatu produk. Prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptik, yaitu uji perbedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*), dan uji afektif (*affective test*) (Tekpan, 2006).

Ada enam tahapan dalam penilaian organoleptik yaitu menerima, mengenali, mengadakan klarifikasi sifat-sifat, mengingat kembali produk yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat inderawi produk. Dalam uji organoleptik harus dilakukan dengan cermat karena memiliki kelebihan dan kekurangan (Ayustaningwarno, 2014).

### **2.5.1 Warna**

Warna merupakan pengamatan menggunakan indera penglihatan (mata) terhadap kenampakan sampel. Pengamatan warna susu yang dilakukan sesuai dengan SNI (2011) yaitu warna susu segar adalah putih kekuningan. Berdasarkan SNI (1998), warna normal susu yaitu putih sampai putih kekuningan.

### **2.5.2 Aroma**

Aroma normal susu adalah khas jenis ternak itu sendiri. Apabila ditemukan perubahan atau penyimpangan aroma susu, menunjukkan bahwa susu sudah mengalami pemalsuan (SNI, 2011). Saleh (2004) menambahkan bahwa aroma susu kambing sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar susu kambing. Demikian juga bahan pakan kambing dapat merubah aroma susunya. Aroma yang khas dari susu kambing segar adalah berasal dari asam lemak volatile yang banyak di dalam susu kambing (Chilliard *et al.*, 2003)

### **2.5.3. Rasa**

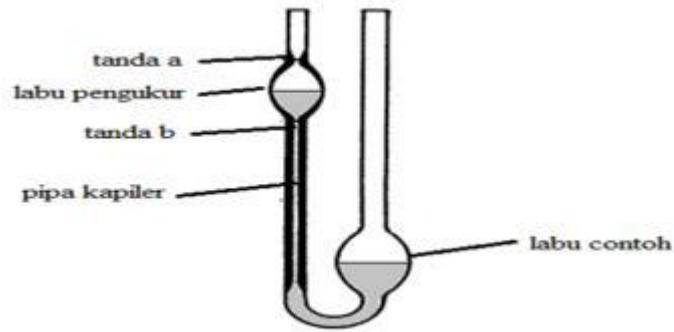
Rasa merupakan salah satu organoleptik yang diamati pada penelitian. Rasa susu normal adalah rasa gurih yang berasal dari lemak susu dan protein yang terkandung didalamnya. rasa normal susu adalah gurih dan sedikit berlemak.

Apabila ditemukan perubahan atau penyimpangan rasa susu, menunjukkan bahwa susu sudah mengalami pemalsuan atau susu sudah dalam kondisi tidak segar (SNI, 2011).

## 2.6 Viskositas

*Viskositas* susu dipengaruhi oleh berturut-turut mulai dari yang paling besar pengaruhnya adalah komposisi susu seperti protein dan lemak selanjutnya laktosa dan mineral. Menurut Schmidt *et al.* (1988), glukosa merupakan prekursor utama pembentukan laktosa susu. Meningkatnya laktosa susu, maka produksi susu juga meningkat karena laktosa berperan sebagai *osmoregulator* pada kelenjar ambing. Periode permulaan bulan laktasi produksi susu tinggi, tetapi pada masa akhir bulan laktasi produksi susu menurun.

Pengujian nilai viskositas dilakukan dengan cara pengujian berat jenis susu terlebih dahulu yaitu piknometer kosong ditimbang kemudian sampel dimasukkan ke dalam piknometer sebanyak 10 ml dan piknometer ditimbang (Safitri dan Swarastuti, 2013). Viskometer Ostwald bekerja dengan konsep kecepatan alir suatu fluida dalam suatu pipa tabung. Semakin kecil kecepatan alir larutan, maka semakin besar nilai viskositas (Engel dan Reid, 2006). Salah satu viskometer yang berkerja berdasarkan hukum Poiseuille adalah viskometer Ostwald. Kegunaan Viskometer Ostwald mengukur waktu yang di butuhkan oleh sejumlah fluida tertentu untuk mengalir melalui pipa kapiler dengan gaya yang disebabkan oleh berat larutan itu sendiri. Larutan dengan volume tertentu diukur kecepatan alirnya dari tanda (A) ke tanda (B). Viskometer Ostwald dapat dilihat pada Gambar 1 (Bird,1993).



Gambar 1 Viskometer Ostwald (Bird,1993)

Viskositas air susu lebih tinggi daripada air. Viskositas air susu biasanya berkisar 1,5–2,0 cP. Viskositas air susu berkurang pada suhu tinggi, tetapi bertambah pada suhu rendah; demikian pula air susu yang mengalami guncangan, viskositasnya akan berkurang. Viskositas air susu banyak dipengaruhi oleh kasein, butiran lemak dan derajat asam. Pada suhu 20°C viskositas *whey* 1,2 cP, viskositas susu skim 1,5 cP dan susu segar 2,0 cP. Pada kondisi susu normal, viskositas dipengaruhi oleh konsentrasi lemak, protein, temperatur, pH dan umur susu, dimana viskositas susu kambing yang diukur pada suhu 20°C adalah sebesar 2,12 cP (Juarez dan Ramos, 1986 diacu dalam Park *et al.*, 2007).

Penanganan susu yang kurang baik akan meningkatkan viskositasnya. Viskositas dapat diukur secara absolut maupun relative. Alat untuk mengukur viskositas susu adalah viscometer, sedangkan unit pengukuran absolut adalah “poise”.

Pengukuran viskositas secara relative didasarkan pada besarnya volume yang dapat mengalir pada waktu tertentu dan dalam keadaan yang telah ditentukan. Susu segar mempunyai viskositas antara 1,5–2,0 centipoise pada suhu 20°C (Susilo, 2010).

### **III. METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari—Maret 2022 yang berlokasi di *Asyifa Farm*, Kelurahan Yosomulyo, Kecamatan Metro Pusat, Kota Metro. Analisis susu kambing dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengujian viskositas susu kambing PE dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Peralatan yang digunakan dalam pemeliharaan meliputi kandang individu, tempat ransum, bak air minum, wadah Tupperware, botol kaca 250 ml, botol kaca 100 ml, gelas plastik, *colling box*, ember, spidol, kertas, isolasi, gelas ukur, viscometer Oswald, timbangan untuk menimbang ransum, dan alat-alat kebersihan untuk membersihkan selama penelitian.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kambing perah laktasi sebanyak 9 ekor dengan bobot antara 40—60 kg, pakan konsentrat dan sumber serat berupa silase daun singkong dengan substitusi silase rumput *Pennisetum purpureum* cv Thailand. Pemberian air minum secara *ad libitum*.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Ternak dikelompokkan menjadi tiga, yang didasarkan pada periode laktasi dengan masing-masing kelompok laktasi, yaitu kelompok 1 adalah laktasi 2, kelompok 2 adalah laktasi 3, dan kelompok 3 adalah laktasi >4

Perlakuan pada penelitian ini adalah

P1 : 70% konsentrat + 30% silase daun Singkong

P2 : 70% konsentrat + 15% silase daun Singkong + 15% silase rumput  
*Pakchong*.

P3 : 70% konsentrat + 30% silase rumput *Pakchong*

Berikut merupakan tata letak penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2.

K1		
P1	P2	P3
K2		
P2	P1	P3
K3		
P2	P1	P3

Gambar 2 Tata letak penelitian

Tabel 3 Kandungan nutrisi ransum pada P1

Jenis Pakan	Imb. BK	Kandungan Nutrisi pada Pakan						
		BK	PK	LK	SK	Abu	BETN	TDN
------(%)-----								
Silase daun Singkong	30	26,883	7,197	3,232	10,173	1,870	7,527	19,819
Campuran jenjet fermentasi	9	8,664	1,486	0,728	3,452	0,487	2,847	4,232
Ampas tahu	25	24,222	7,253	5,115	4,459	0,909	7,263	23,184
Onggok	22	20,902	0,827	0,793	4,102	0,475	15,803	16,990
Dedak	13	11,388	1,713	1,310	1,755	1,703	6,505	8,827
Premix	1	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jumlah	100	93,060	18,477	11,179	23,941	5,444	39,945	73,052

Sumber : Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (2022).

Tabel 4 Kandungan nutrisi ransum pada P2

Jenis Pakan	Imb. BK	Kandungan Nutrisi pada Pakan						
		BK	PK	LK	SK	Abu	BETN	TDN
------(%)-----								
Silase daun Singkong	15	13,442	3,599	1,616	5,086	0,935	3,764	9,909
Silase Pakchong	15	13,936	3,300	1,467	4,707	1,150	4,376	8,946
Campuran jenjet fermentasi	9	8,664	1,486	0,728	3,452	0,487	2,847	4,232
Ampas tahu	25	24,222	7,253	5,115	4,459	0,909	7,263	23,184
Onggok	22	20,902	0,827	0,793	4,102	0,475	15,803	16,990
Dedak	13	11,388	1,713	1,310	1,755	1,703	6,505	8,827
Premix	1	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jumlah	100	93,554	18,179	11,029	23,562	5,659	40,558	72,089

Sumber : Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (2022).

Tabel 5 Kandungan nutrisi ransum pada P3

Jenis Pakan	Imb. BK	Kandungan Nutrisi pada Pakan						
		BK	PK	LK	SK	Abu	BETN	TDN
------(%)-----								
Silase Pakchong	30	27,872	6,600	2,933	9,414	2,300	8,752	17,891
Campuran jenjet fermentasi	9	8,664	1,486	0,728	3,452	0,487	2,847	4,232
Ampas tahu	25	24,222	7,253	5,115	4,459	0,909	7,263	23,184
Onggok	22	20,902	0,827	0,793	4,102	0,475	15,803	16,990
Dedak	13	11,388	1,713	1,310	1,755	1,703	6,505	8,827
Premix	1	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jumlah	100	94,049	17,880	10,880	23,183	5,874	41,170	71,125

Sumber : Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (2022).

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi empat tahap yaitu tahap persiapan/pra penelitian, tahap pemeliharaan, tahap pengambilan sampel dan analisis, serta prosedur penelitian. Tahap pra penelitian dilaksanakan selama empat belas hari. Tahap pemeliharaan dilaksanakan selama tujuh hari. Tahap pengambilan sampel dan analisis uji kualitas pada hari ke tujuh belas pemeliharaan dengan melakukan pengujian uji organoleptik dan viskositas pada susu kambing PE.

#### 3.4.1 Tahap prapenelitian/prelim

Tahap pra penelitian diawali dengan proses pengadaan silase daun singkong dan silase rumput Pakchong. Proses pengadaan silase daun singkong dan silase rumput Pakchong yaitu dengan menyiapkan bahan baku berupa daun singkong dan rumput Pakchong, kemudian daun singkong dan rumput Pakchong dilayukan hingga layu, daun singkong dan rumput Pakchong yang sudah layu dicacah menggunakan mesin *chopper* dan dimasukkan ke dalam plastik secara terpisah, terakhir daun Singkong dan rumput Pakchong disimpan dengan keadaan anaerob di dalam plastik selama 3 minggu.

### 3.4.2 Tahap pemeliharaan

Tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. membersihkan kandang dan tempat ransum yang dilakukan pada pagi dan sore hari;
2. memberikan ransum sebanyak dua kali sehari yaitu, pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB, sesuai dengan perlakuan yang diberikan;
3. membersihkan lantai kandang secara manual dengan sapu dan air mengalir setiap pagi, pukul 07.30—08.00WIB.

### 3.4.3 Tahap pengambilan dan analisis sampel susu kambing

Tahapan pengambilan sampel adalah :

1. sampel diambil setelah 17 hari pemeliharaan;
2. sampel diperah pada pagi hari oleh pemilik ternak secara manual dan ditampung ke dalam wadah Tupperware;
3. susu yang ada dalam wadah diaduk agar kandungan nutrisinya merata;
4. sampel susu disimpan dalam botol kaca ukuran 250 ml yang telah disterilisasi terlebih dahulu menggunakan *autoclave*;
5. sampel dibawa ke laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian untuk uji organoleptik dan laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Politeknik Negeri Lampung untuk pengujian viskositas dengan menggunakan *cooling box* yang diberi es untuk menjaga suhu agar tetap dingin didalamnya.

### 3.4.4 Prosedur penelitian

#### 3.4.4.1 Uji organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengindraan dapat juga berarti reaksi mental jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus).

Berikut merupakan cara kerja dari uji organoleptik :

##### 1. uji warna

Ke dalam plastik cup dimasukkan kurang lebih 5 ml susu, kemudian dilihat dengan latar belakang putih. Diamati warna susu dan kemungkinan adanya kelainan pada warna susu. Pengamatan dilakukan oleh 25 orang tidak panelis terlatih. Penilaian diberikan skore 0 (putih pucat), 2 (putih), 4 (putih sedikit kekuningan), dan 6 (putih kekuningan).

##### 2. uji aroma

Ke dalam plastik cup dimasukkan kurang lebih 5 ml susu, kemudian dicium baunya. Pengamatan dilakukan oleh 25 orang panelis tidak terlatih. Penilaian diberikan skore 0 (tidak berbau prengus), 2 (sedikit berbau prengus), 4 (berbau prengus), dan 6 (sangat berbau prengus).

##### 3. uji rasa

Susu dituangkan sedikit ke plastik cup kemudian dicicipi dan rasakan susu tersebut. Rasa susu yang menyimpang seperti rasa pahit (adanya kuman-kuman pembentuk pepton), rasa tengik (disebabkan oleh kuman asam mentega), rasa sabun (disebabkan oleh *Bacillus lactic saponacei*) rasa lobak (disebabkan oleh kuman coli), rasa anyir/amis (disebabkan oleh kuman tertentu pada mastitis).

Uji rasa dilakukan oleh 25 orang panelis tidak terlatih. Penilaian diberikan skore 0 (sedikit gurih), 2 (gurih), 4 (gurih dan sedikit berlemak), dan 6 (gurih dan berlemak).

### 3.4.4.2 Viskositas

Viskositas susu dan skim susu merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu susu. Partikel kasein berada pada titik isoelektris (pH 4,6) dimana afinitas partikel terhadap air menurun sehingga terjadi presipitasi yang mengakibatkan terjadinya viskositas susu.

Pengujian nilai viskositas dilakukan dengan cara pengujian berat jenis susu terlebih dahulu yaitu piknometer kosong ditimbang kemudian sampel dimasukkan ke dalam piknometer sebanyak 10 ml dan piknometer ditimbang (Safitri dan Swarastuti, 2013). Selanjutnya pengujian dilakukan dengan pipa *Ostwald*. Air sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam pipa *Ostwald* dan dihisap sampai tanda tera bagian atas kemudian waktu untuk turun sampai tera bagian bawah dihitung dengan *stopwatch*. Sampel sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam pipa *Ostwald* dan dihisap sampai tera di bagian atas. Waktu turun sampel sampai tera bagian bawah dihitung dengan *stopwatch*. Sampel sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam pipa *Ostwald* dan dihisap sampai tera di bagian atas. Waktu turun sampel sampai tera bagian bawah dihitung dengan *stopwatch*. Viskositas kemudian dapat diukur dengan rumus :

$$\text{Viskositas} : \frac{\rho_{\text{sampel}} \times t_{\text{sampel}} \times \eta_{\text{air}}}{\rho_{\text{air}} \times t_{\text{air}}}$$

$$\rho_{\text{sampel}} : \frac{m - m}{v}$$

Keterangan :

m : massa piknometer kosong (g)

m : massa piknometer + sampel (g)

v : volume piknometer (ml)

$\eta$  : viskositas air

$\rho$  : massa jenis (g/ml) (air = 1 g/ml)

t : waktu (s)

cP : centi poise

### **3.5 Peubah yang Diamati**

Peubah yang akan diamati dalam penelitian ini adalah uji organoleptik yang meliputi, uji warna, uji aroma, uji rasa, dan uji viskositas susu kambing PE.

### **3.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANARA) pada taraf 5% dan jika memberikan hasil yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. substitusi silase daun singkong dengan rumput *Pakchong* (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand) tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, dan viskositas susu kambing PE. Artinya silase rumput *Pakchong* dapat dijadikan sebagai alternatif pakan pengganti silase daun singkong, tanpa mengurangi kualitas susu kambing PE;
2. pemberian ransum perlakuan P2 (15% silase rumput *Pakchong*, 15% silase daun singkong, dan 70% konsentrat) cenderung lebih baik untuk peningkatan kualitas susu kambing PE pada uji Organoleptik dan Viskositas susu.

### 5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan, maka disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan persentase penggunaan silase rumput *Pakchong* dalam ransum perlakuan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas susu kambing PE.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aluwong, T., P. Kobo, Ishaku dan Abdullahi. 2010. Volatile fatty acids production in ruminants and the role of monocarboxylate transporters: A review. *African J of Biotech.* 9 (38): 6229--6232.
- Arief, R. W., S. Novilia, dan A. Robert. 2018. Pengenalan Pengolahan Susu Kambing di Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian.* 23(1): 45--56.
- Atabany, A. 2002. Strategi Pemberian Pakan Induk Sedang Laktasi Dari Sudut Neraca Energi. Makalah Pengantar Filsafat Sains. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Ayuningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan. Teori Praktis dan Aplikasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 3141.1 Susu Segar-Bagian 1: Sapi. Badan Standarisasi Nasional (BSN. Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet, dan M. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Borin, K. 2005. Cassava Foliage for Monogastric Animals. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.
- Cherdthong, A., D. Rakwongrit, C. Wachirapakorn, T. Haitook, S. Khantharin, G. Tangmutthapatharakun, dan T. Sasing. 2015. Effect of leucaena silage and napier pakchong 1 silage supplementation on feed intake, rumen ecology and growth performance in Thai native cattle. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 43(1): 484--490.
- Chilliard, Y., A. Ferlay, J. Rouel, and G. Lamberet. 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *J. Dairy Sci.* 86: 1751--1770.
- Collier, R. J. 1985. Nutritional, metabolik, and enviromental aspects of lactation in : Lactation Edited by B.L.Larson. The IOWA State University of Philipines at Los Banos College. Laguna.
- Devendra, C and G. Mc Leroy. 1982. Goat and Sheep Production In the Tropic. London and New York.

- Ensminger, M. E. 2002. Sheep and Goat (Animal Agriculture Series). 6th Ed. Interstate Publishers, Inc. Danville.
- Goetsch, A. L., S. Zeng, dan T. A. Gipson. 2011. Factors affecting goat milk production and quality. *Small Rum. Res.* 101: 55--63.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Edisi ke-2. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Hart, S. 2008. Meat Goat Nutrition. Proc. 23rd Ann. Goat Field Day. Langston University. Langston. Oklahoma.
- Jin Bo, Pinghe Yin, Yibong Ma, dan Ling Zha O. 2005. Production of lactic acid and fungal biomass by rhizopus fungi from food processing waste streams. *Jurnal Ind. Microbiol. Biotechnol.* 32 : 678--686.
- Juarez, M. dan M. Ramos. 1986. Physico-chemical characteristics of goat milk as distinct from those of cow milk. In. Y. W. Park, M. Juarez, M. Ramos, G.F.W. Haenlein. 2007. Physico-chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Research* 68:88-J 13.
- Kiyothong, K. 2014. Manual for planting Napier pakchong-1. Nakhonrajasrima, Thailand: Department of Livestock Development, Thailand.
- Lampert, C. M. 1980. Modern Dairy Product. New York Publishing, Co. Inc. p. 234--255.
- Lestari, Y. 2022. Substitusi silase daun singkong dengan silase rumput Pakchong terhadap kadar lemak, berat jenis, dan bahan kering tanpa lemak susu kambing PE. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Lestaringtyas, R. D. 2017. Karakteristik Minuman Probiotik Tomat yang Difermentasi *Lactobacillus fermentum* dengan Lama Inkubasi Berbeda. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Teknologi Pertanian).
- Noviadi, R., A. Sofiana, dan I. Panjaitan. 2011. Pengaruh penggunaan tepung jagung dalam pembuatan silase limbah daun singkong terhadap perubahan nutrisi, pencernaan bahan kering, protein kasar dan serat kasar pada kelinci lokal. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 12(1): 6--12.
- Pangestu, E. T. Toharmat, dan U. H. Tanuwiria. 2003. Nilai Nutrisi Ransum Berbasis Limbah Industri Pertanian pada Sapi Perah Laktasi. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 28 (3): 166--171.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

- Pitaksinsuk, C., J. Boonjaracha, and J. Wongpipat. 2010. Data Collection of Fodder Nutritive. Bureau of Animal Nutrition. Department of Livestock Development.
- Prawirokusumo, S. 1993. Ilmu gizi komparatif. Edisi pertama. Badan Penerbit Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Purnomo. 2002. Modul Penanganan Mutu Fisis (Organoleptik). undip. Semarang.
- Ramadhan, D. P., V. Wanniatie, Liman, F.T. Farda. 2022. Substitusi silase daun singkong dengan rumput pakchong (*pennisetum purpureum* cv thailand) terhadap kadar protein dan laktosa susu kambing Peranakan Etawah. *Jurnal Riset Inovasi Peternakan*. 6 (3): 258--265.
- Ressang, A. A, dan A. M. Nasution. 1982. Ilmu Kesehatan Susu (Milk Hygiene). Edisi ke-2 Institut Pertanian Bogor.
- Rukmana, R. 2005. Budi Daya Rumput Unggul. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Safitri, M. F. dan A. Swarastuti. 2013. Kualitas kefir berdasarkan konsentrasi *kefir grains*. 2 (2) : 87--92.
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sampelayo, M. R. S., M. L. Peres, F. G. Extremera, J. J. Boza, dan J. Boza. 1999. Use of different dietary protein sources for lactating goats: milk production and composition as functions of protein degradability and amino acid composition. *J. Dairy Sci*. 82: 555--565.
- Sarian Z. B. 2013. Asuper Grass from Thailand. <http://zacsarian.com/2013/06/01/a-super-grass-from-thailand/>. Diakses pada 12 Januari 2022.
- Schmitt, G. H., L. D. Van Vleck, and M. F. Hutjens. 1988. Principle of Dairy Science. Second Edition. Prentice Hall. Engle Wood Cliffs. New Jersey.
- Setiawan, A. I. 2002. Beternak Kambing Perah Peternakan Ettawa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sirichaiwetchakul, S., S. Paengkoum, dan N. Nabhadalung. 2016. Effect of arbuscular *Mycorrhizal Fignu* on yunai nutritive values for napier Pakchong 1 (*Pennisetum purpureum* cv Thailand). *Int. Jo. of Agric. Tech* 12: 7.2 : 2123--2130.
- Somsiri, S. dan S. Vivanpatarakij. 2015. Potential of transforming Napier grass to energy. *Journal of Energy Research*. 12, 47--58.
- Suherman, D. 2021. Karakteristik, Produktivitas dan pemanfaatan rumput gajah hibrida (*Pennisetum Purpureum* cv Thailand) sebagai hijauan pakan ternak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 6 (1): 37--45.

- Sumudita, M. W. 1992. Air Susu dan Penanganannya. Laboratorium Ilmu Produksi Ternak Perah. Diktat Kuliah. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.
- Susilo, T. E dan M. E. Sawitri. 2010. Produk Olahan Susu. Depok.
- Standar Nasional Indonesia. 1998. Standar Mutu Susu Segar No. 01-3141 1998. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). 2011. Susu Segar. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Syarifah. 2007. Suke Sisi lain kedelai. Bandung Pikiran Rakyat. Bandung.
- Tanius, A. dan T. Setiawan. 2005. Beternak Kambing Perah Peranakan Ettawa. Cetak II. Penebar Swadaya. Depok.
- Tillman, A. D., S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoeksono. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Wangchuk, K. K. Rai, H. Nirola, Thukten, C. Dendup, dan D. Mongar. 2015. Forage growth, yield and quality responses FF Napier Hybrid grass cultivars to three cutting intervals in the Himalayan Foothills. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales* 3: 142--150.