

**PENGARUH SUBSTITUSI RUMPUT ODOT
DENGAN KULIT SINGKONG KERING DALAM
PAKAN TERHADAP RETENSI NITROGEN,
PERTAMBAHAN BOBOT BADAN DAN KONVERSI
PAKAN PADA KAMBING KACANG**

SKRIPSI

Oleh:

Cornelia Mariana

NIM. 155050107111152



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2020

**PENGARUH SUBSTITUSI RUMPUT ODOT
DENGAN KULIT SINGKONG KERING DALAM
PAKAN TERHADAP RETENSI NITROGEN,
PERTAMBAHAN BOBOT BADAN DAN KONVERSI
PAKAN PADA KAMBING KACANG**

SKRIPSI

Oleh:

Cornelia Mariana

NIM. 155050107111152

Skrripsi Ini Merupakan Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan Pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

PROGRAM STUDI PETERNAKAN

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2020

EFFECT OF SUBSTITUTION OF DWARF ELEPHANT GRASS WITH DRIED CASSAVA PEEL ON NITROGEN RETENTION, ADG AND FEED CONVERSION OF KACANG GOAT

Cornelia Mariana¹⁾, Mashudi²⁾

¹⁾Student of The Faculty of Animal Science, Brawijaya University, Malang

²⁾Lecturer of The Faculty of Animal Science, Brawijaya University, Malang

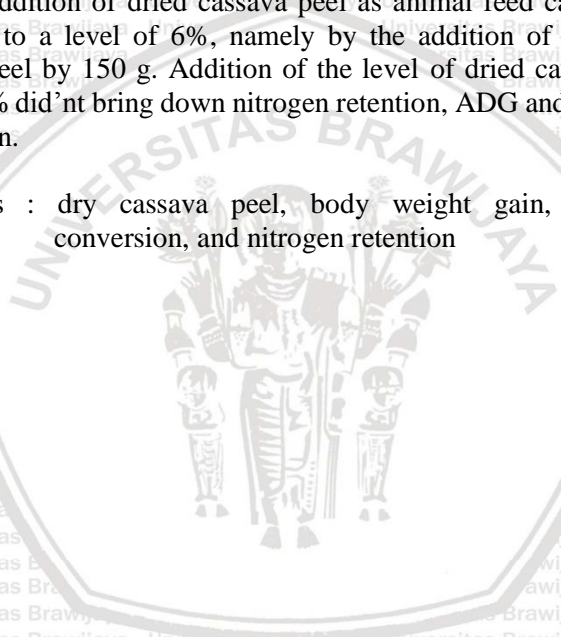
Email: corneliamariana27@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate and find out the optimal level of utilization of cassava peel wasted for the substitution of dwarf elephant grass on nitrogen retention, body weight gain and feed conversion in kacang goats. The material used to replace dwarf elephant grass is dried cassava peel. *In vivo* field research was carried out in Tirtoyudo District, Malang Regency. This research was conducted on March 30, 2019 - June 10, 2019. Analysed proximate to the sample feed and faeces is conducted at Cooperative Ranch "SAE" Pujon, Malang. Whereas urine samples was analysed at Animal Nutrition Laboratory of the Faculty of Animal Science, Universitas Brawijaya, Malang. The materials that are used in research this is the kacang goats male as much as 16 tails with weights weight average 14 – 15 kg. The method that is used of trial randomized block design (RAK) with 4 treatments and 4 replications. The treatments were T₀ = 60% dwarf elephant grass + 40% gliricidia, T₁ = 58% dwarf elephant grass + 2% dried cassava peel + 40% gliricidia, T₂ = 56% dwarf

elephant grass + 4% dried cassava peel + 40% gliricidia, T_3 = 54% dwarf elephant grass + 6% dried cassava peel + 40% gliricidia. The variable that is observed is the nitrogen retention, ADG and feed conversion. The results showed that the percentage of the use of dried cassava peel as a substitute for animal feed had no significant effect on ($P>0,05$) against the nitrogen retention, ADG and the feed conversion. Based on the results of the study it can be concluded that the addition of dried cassava peel as animal feed can be given up to a level of 6%, namely by the addition of dried cassava peel by 150 g. Addition of the level of dried cassava peel to 6% didn't bring down nitrogen retention, ADG and feed conversion.

Keywords : dry cassava peel, body weight gain, feed conversion, and nitrogen retention



**PENGARUH SUBSTITUSI RUMPUT ODOT
DENGAN KULIT SINGKONG KERING DALAM
PAKAN TERHADAP RETENSI NITROGEN,
PERTAMBAHAN BOBOT BADAN DAN KONVERSI
PAKAN PADA KAMBING KACANG**

Cornelia Mariana¹⁾, Mashudi²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya,
Malang

²⁾Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

Email: corneliamariana27@gmail.com

RINGKASAN

Salah satu pilihan untuk meningkatkan produktivitas ternak adalah memanfaatkan berbagai limbah tanaman pangan. Kulit singkong merupakan bagian kulit luar umbi singkong yang sangat baik untuk bahan pakan. Kemampuan ternak untuk merubah zat-zat makanan yang terdapat dalam pakan ditunjukkan dengan pertambahan bobot badan dari ternak tersebut.

Penelitian lapang *in vivo* dilaksanakan di Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 30 Maret 2019 – 10 Juni 2019. Analisis proksimat terhadap sampel pakan dan feses dilakukan di Koperasi Peternakan “SAE” Pujon, Malang. Sedangkan sampel urine dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan mengetahui level

optimal pemanfaatan limbah kulit singkong untuk substitusi rumput odot terhadap retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan pada kambing kacang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kambing kacang jantan sebanyak 16 ekor dengan bobot badan rata-rata 14 – 15 kg. Metode yang digunakan adalah metode percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan penggunaan kulit singkong kering yang dilakukan adalah P₀ (60% rumput odot + 40% gamal), P₁ (58% rumput odot + 40% gamal + 2% kulit singkong), P₂ (56% rumput odot + 40% gamal + 4% kulit singkong), dan P₃ (54% rumput odot + 40% gamal + 6% kulit singkong). Variabel yang diamati adalah retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa persentase penggunaan kulit singkong kering sebagai substitusi pakan ternak memberikan pengaruh tidak nyata terhadap retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kulit singkong kering sebagai pakan ternak dapat diberikan sampai dengan level 6% yaitu dengan penambahan kulit singkong kering sebesar 150 g. Penambahan level kulit singkong kering sampai dengan 6% tidak menurunkan retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan.



DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRACT	v
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Kerangka Pikir.....	3
1.6 Hipotesis.....	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Kacang.....	9
2.2 Rumput Odot.....	10
2.3 Gamal.....	14
2.4 Kulit Singkong.....	17
2.5 Pengeringan Kulit Singkong.....	20
2.6 Retensi Nitrogen.....	22
2.7 Pertambahan Bobot Badan.....	23
2.8 Konversi Pakan.....	24

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
--------------------------------------	----



3.2 Materi Penelitian	27
3.2.1 Ternak	27
3.2.2 Pakan	27
3.2.3 Peralatan dan Bahan	27
3.3 Metode Penelitian	28
3.4 Pelaksanaan Penelitian	29
3.4.1 Tahap Preliminary	29
3.4.2 Tahap Koleksi Data	30
3.5 Variabel Penelitian	31
3.5.1 Retensi Nitrogen	31
3.5.2 Pertambahan Bobot Badan	31
3.5.3 Konversi Pakan	32
3.6 Analisis Data	32
3.7 Batasan Istilah	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kandungan Nutrien	35
4.2 Retensi Nitrogen	38
4.3 Pertambahan Bobot Badan	40
4.4 Konversi Pakan	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....



DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Kandungan Nutrisi Rumput Odot..... 13

2. Kandungan Nutrisi Gamal..... 16

3. Kandungan Nutrisi Kulit Singkong 19

4. Pengaruh Penjemuran Pada Penurunan HCN..... 22

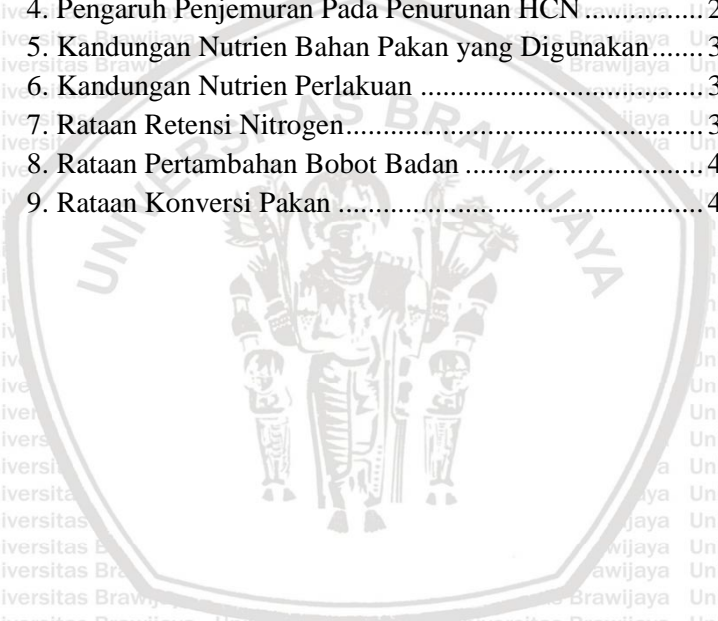
5. Kandungan Nutrien Bahan Pakan yang Digunakan..... 35

6. Kandungan Nutrien Perlakuan 37

7. Rataan Retensi Nitrogen..... 38

8. Rataan Pertambahan Bobot Badan 41

9. Rataan Konversi Pakan 43



DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

- 1. Kerangka Pikir Penelitian..... 7
- 2. Kambing Kacang..... 10
- 3. Rumput Odot..... 13
- 4. Gamal..... 17
- 5. Kulit Singkong..... 20
- 6. Denah Kandang..... 28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

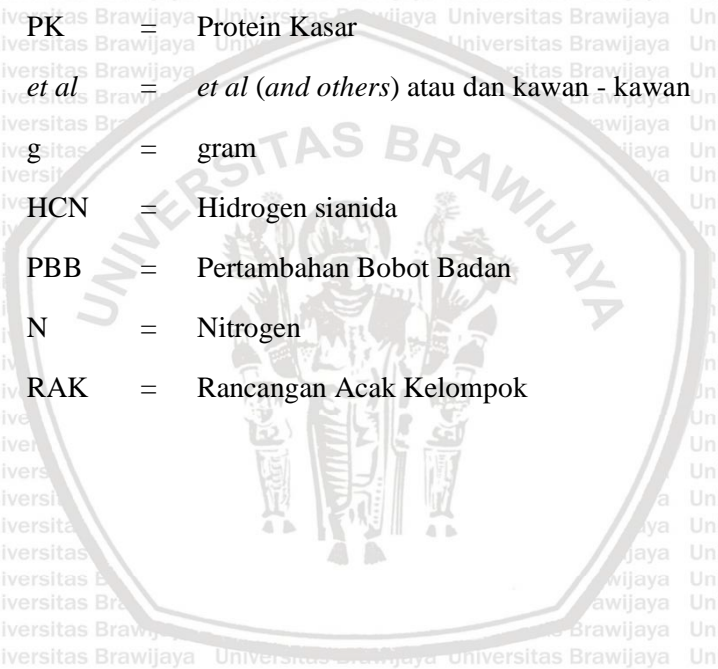
1. Prosedur Pengujian Bahan Kering.....	63
2. Prosedur Pengujian Kadar Abu	65
3. Prosedur Pengujian Protein Kasar	66
4. Prosedur Penetapan Serat Kasar	69
5. Koleksi Sampel Feses dan Urin.....	72
6. Konsumsi PK dan N.....	75
7. N Feses.....	77
8. N Urin	78
9. Retensi N.....	79
10. Analisis Ragam Retensi N.....	80
11. Data BB Masa Adaptasi	83
12. Data PBB Masa Penelitian	84
13. Analisis Kovarian PBB	85
14. Konsumsi BK.....	88
15. Konsumsi BO.....	90
16. Konversi Pakan	94
17. Analisis Ragam Konversi Pakan	95
18. Dokumentasi Penelitian.....	98





DAFTAR SINGKATAN

- BK** = Bahan Kering
- BO** = Bahan Organik
- SK** = Serat Kasar
- PK** = Protein Kasar
- et al* = *et al (and others)* atau dan kawan - kawan
- g** = gram
- HCN** = Hidrogen sianida
- PBB** = Pertambahan Bobot Badan
- N** = Nitrogen
- RAK** = Rancangan Acak Kelompok



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan kebutuhan mendasar bagi ternak untuk mempertahankan hidup serta untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan. Kambing merupakan ternak ruminansia yang membutuhkan hijauan sebagai pakan utamanya. Ketersediaan hijauan semakin sulit terutama pada musim kemarau dan adanya konversi lahan untuk peruntukan lain, seperti perumahan, industri dan lain sebagainya. Rumput odot (*Pannisetum purpureum cv. Mott*) merupakan jenis rumput unggul karena produktivitas dan kandungan zat gizi cukup tinggi serta memiliki palatabilitas yang tinggi bagi ternak ruminansia. Rumput ini dapat hidup di berbagai tempat, toleran naungan, respon terhadap pemupukan dan menghendaki tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Rumput gajah mini memiliki karakter unik dimana pertumbuhan daunnya lebih mengarah ke samping. Tinggi tanaman rumput gajah mini lebih rendah dari satu meter (Sirait, 2017). Gamal atau *Gliricidia sepium* adalah tanaman leguminosa pohon yang dapat tumbuh dengan cepat di daerah tropis. Gamal merupakan pakan ternak sumber protein yang baik dengan kandungan protein maksimal hanya 17% dan mudah dicerna sehingga cocok untuk pakan ternak khususnya ruminansia (Natalia, Delly, dan Sri, 2009). Singkong merupakan salah satu hasil budidaya pertanian yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan manusia baik digunakan sebagai makanan pokok ataupun bahan olahan lainnya, dimana industri singkong menghasilkan limbah berupa kulit singkong.

Pemanfaatan singkong saat ini hanya terbatas pada dagingnya saja, sedangkan kulit singkong sebagian digunakan untuk pakan ternak dan selebihnya dibuang begitu saja. Sedikitnya pemanfaatan limbah kulit singkong ini, mengakibatkan terbuangnya bahan baku yang sebenarnya potensial (Santoso, Bambang, dan Wahyunanto, 2014). Kulit singkong mengandung BK 25,77%, abu 3,05%, PK 10,05, LK 0,73 (Harahap, 2009) SK 2,5% (Prabawati, 2011). Setiap kilogram singkong biasanya dapat menghasilkan 15 – 20 % kulit singkong (Akbar, Zulisma, dan Hamidah, 2013). Kulit singkong memiliki kandungan HCN yang sangat tinggi yaitu sebesar 18,0 – 309,4 ppm untuk per 100 gram kulit singkong (Richana, 2013). Penurunan kadar HCN dapat dilakukan dengan penjemuran langsung pada sinar matahari selama 2 – 3 hari yaitu 85,58% (Artanti, Muhammad, dan Lilis, 2019).

Retensi nitrogen merupakan salah satu metode untuk menilai kualitas protein dan kandungan energi pakan (Resnawati, 2006). Kemampuan ternak untuk merubah zat-zat makanan yang terdapat dalam pakan ditunjukkan dengan penambahan bobot badan dari ternak tersebut. Pertambahan bobot badan merupakan salah satu kriteria yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan (Anggorodi, 1984). Konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi ternak dengan bobot badan yang dihasilkan pada waktu yang sama. Perbedaan angka konversi pakan diduga oleh kandungan nutrisi yang berbeda dari tiap-tiap perlakuan, tingkat efisiensi pemanfaatan pakan selama proses pertumbuhan, pemberian air minum, dan kesehatan ternak, walaupun dengan jumlah dan pemberian yang sama, masing-masing individu ternak berbeda-beda (Ritonga dan Dimas, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi rumput odot dan gamal menggunakan kulit singkong kering terhadap retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan pada kambing kacang.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh substitusi rumput odot dengan berbagai level kulit singkong kering terhadap retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan pada kambing kacang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan mengetahui level optimal pemanfaatan limbah kulit singkong untuk substitusi rumput odot terhadap retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan pada kambing kacang.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kajian ilmiah dan sumber informasi bagi akademisi dan pihak lain yang membutuhkan informasi mengenai penggunaan kulit singkong sebagai pakan substitusi rumput odot untuk memanfaatkan limbah pertanian industri pengolahan singkong.

1.5 Kerangka Pikir

Penyediaan dan kualitas hijauan sangat menentukan produktivitas dan perkembangan ternak ruminansia. Jenis hijauan yang dapat diberikan kepada ternak selain rumput-

rumpun adalah tanaman leguminosa yang mempunyai kandungan protein cukup tinggi sehingga dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak (Savitri, Herni, dan Hermanto, 2012). Rumpun odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) merupakan salah satu jenis rumput yang unggul dan memiliki produktivitas serta kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Rumpun odot merupakan salah satu rumput unggul yang memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi BK 16,59%, PK 12,72%, SK 32,35% (Wati, Mashudi, dan Artharini, 2018). Gamal (*Gliricidia sepium*) adalah salah satu tanaman serba guna, cepat tumbuh, mampu mengikat nitrogen, sumber kayu bakar, sebagai pakan ternak, pupuk hijau, dan pohon penayang (Tedju, Minsyaril, dan Albert, 2018). Gamal mengandung BK 27%, PK 25,2, SK 18% (Soetanto, 2002)

Penyediaan hijauan pakan ternak ruminansia sampai saat ini masih mengalami beberapa masalah, antara lain fluktuasi jumlah produksinya sepanjang tahun, dimana ketersediaan hijauan pada musim kemarau lebih sedikit dibandingkan dengan musim hujan, maka pada musim kemarau tersebut ternak akan kekurangan pakan. Kendala di atas dapat diatasi dengan pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan (Andayani, 2010). Salah satu pilihan untuk meningkatkan produktivitas ternak adalah memanfaatkan berbagai limbah tanaman pangan. Salah satu limbah yang mempunyai prospek cukup baik dan banyak terdapat di masyarakat maupun industri pangan saat ini, antara lain limbah kulit singkong (Akhadiarto, 2009).

Kulit singkong merupakan bagian kulit luar umbi singkong yang tidak digunakan pada waktu penggunaan umbi, tetapi dapat menjadi kandidat yang sangat baik untuk bahan pakan (Stephanie dan Purwadaria, 2013). Limbah kulit

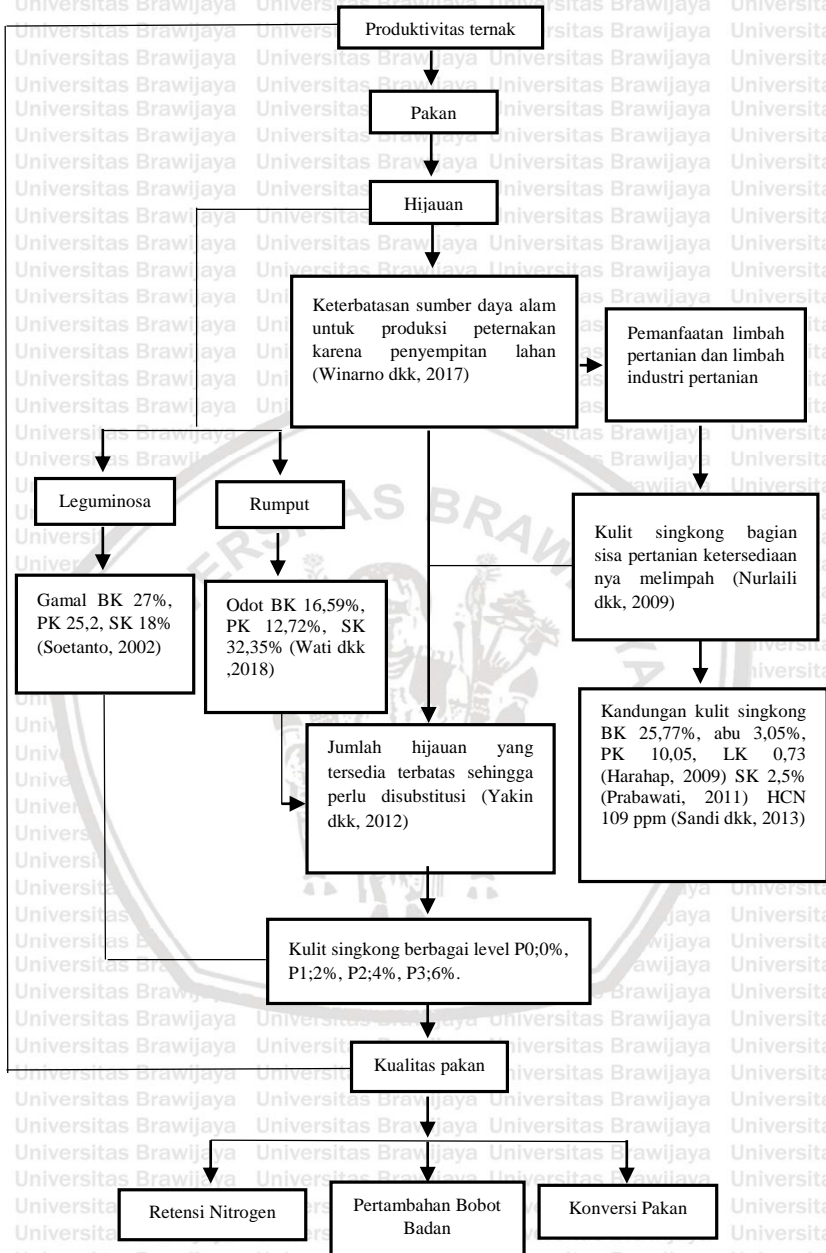


singkong mengandung nutrisi antara lain BK 25,77%, abu 3,05%, PK 10,05, LK 0,73 (Harahap, 2009) SK 2,5% (Prabawati, 2011) HCN 109 ppm (Sandi dkk, 2013). Hal itu memungkinkan kulit singkong memiliki pencernaan yang rendah serta dapat meracuni ternak Kandungan asam sianida (HCN) 50 mg/kg (ppm) bahan masih aman, tetapi melebihi kadar itu dapat menyebabkan keracunan. Penurunan kadar HCN dapat dilakukan dengan penjemuran langsung pada sinar matahari selama 2 – 3 hari yaitu 85,58% (Artanti dkk, 2019). Mengingat potensi ketersediaan dan kandungan nutrisinya, kulit singkong ini bisa menggantikan rumput odot khususnya pada saat musim kemarau pada ternak kambing.

Retensi nitrogen adalah nitrogen dalam protein pakan yang masuk kedalam tubuh kemudian diserap, tertinggal didalam tubuh dan digunakan oleh ternak. Retensi nitrogen merupakan metode penilaian kualitas pakan dengan mengukur selisih antara konsumsi nitrogen dengan nitrogen yang diekskresikan dalam urin dan feses. Tingkat retensi nitrogen dipengaruhi oleh daya cerna protein. Retensi nitrogen merupakan hasil konsumsi nitrogen yang dikurangi ekskresi nitrogen dan nitrogen *endogenous*. Nitrogen *endogenous* adalah nitrogen yang terkandung dalam feses yang berasal dari selain pakan melainkan dari peluruhan sel mukosa usus, empedu, hormon, dan peluruhan sel saluran pencernaan (Scott, Neshiem, and Young, 1982). Pertambahan bobot badan merupakan salah satu kriteria yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas bahan makanan ternak, karena pertumbuhan yang diperoleh dari suatu percobaan merupakan salah satu indikasi pemanfaatan zat-zat makanan dari pakan yang diberikan. Dari data pertambahan bobot badan harian akan diketahui nilai suatu bahan pakan ternak (Hatmono dan Hastoro, 1997).

Pertumbuhan umumnya dinyatakan dengan pengukuran kenaikan bobot badan yang dengan mudah dilakukan melalui penimbangan berulang-ulang dan diketengahkan dengan pertumbuhan berat badan setiap hari, setiap minggu atau waktu lainnya (Tillman, Hartadi, Prawirokusumo, dan Lebdosukojo, 1991). Konversi pakan dapat digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi karena erat kaitannya dengan biaya produksi (Wulandari, Ali, Mohamad, Muhammad, dan Ristiano, 2014). Konversi pakan khususnya ternak ruminansia kecil dipengaruhi oleh kualitas ransum, nilai pencernaan dan efisiensi pemanfaatan zat gizi dalam proses metabolisme didalam jaringan tubuh ternak (Pond, Church, and Pond, 1995). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian yaitu seberapa jauh kulit singkong bisa menggantikan rumput odot pada ternak kambing. Skema kerangka pikir dari penelitian ini disajikan pada Gambar 1.





Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian



1.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu diduga penggunaan level kulit singkong kering yang semakin tinggi (0, 2, 4 dan 6%) sebagai pakan substitusi tidak dapat menurunkan retensi nitrogen, penambahan bobot badan dan konversi pakan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Kacang

Kambing merupakan ternak ruminansia yang banyak ditenakkan masyarakat Indonesia sebagai penghasil daging. Kambing banyak dipelihara oleh peternak di pedesaan karena dalam pemeliharannya mudah dan memiliki kemampuan memanfaatkan pakan berkualitas rendah serta modal usaha untuk beternak kambing relatif lebih kecil (Yunus dkk, 2016). Kambing kacang (*Capra aegagrus hircus*) merupakan kambing asli Indonesia yang memiliki bobot badan lebih kecil dibandingkan bangsa kambing lainnya (Abadi dkk, 2015). Ciri-ciri kambing kacang adalah telinga kecil dan berdiri tegak, memiliki tanduk, profil wajah lurus, ekor kecil dan tegak, ambing kecil dengan konformasi baik dan puting yang relatif besar, warna tubuhnya gelap dan coklat dengan kondisi bulu kambing betina pendek dan kasar sedangkan pada yang jantan lebih panjang daripada betina. Kambing Kacang memiliki keunggulan diantaranya mudah beradaptasi dengan lingkungan setempat dan reproduksinya cukup baik sehingga pada umur 15 – 18 bulan bisa menghasilkan keturunan (Boer Indonesia, 2008).

Kambing ini bersifat lincah, tahan terhadap berbagai kondisi dan mampu beradaptasi dengan baik diberbagai lingkungan yang berbeda termasuk dalam kondisi pemeliharaan yang sangat sederhana. Tingkat kesuburan tinggi, kemampuan hidup dari lahir sampai sapih 79,4%, sifat prolifik dengan anak kembar dua 52,2%, kembar tiga 2,6% dan anak tunggal 44,9%. Kambing kacang dewasa kelamin rata-rata umur 307,72 hari, persentase karkas 44 – 51%. Rata-rata bobot anak lahir 3,28 kg

dan bobot sapih (umur 90 hari) sekitar 10,12 kg (Batubara dkk, 2006). Bobot dewasa untuk betina rata-rata 20 kg dan jantan 25 kg (Agung, 2010). Pada umur 7 – 12 bulan pertumbuhannya mulai melambat, namun masih terus meningkat sedangkan pada umur 13 – 24 bulan, 25 – 36 dan umur 37 – 48 bulan pertumbuhannya mengalami perlambatan (Bukhori dkk, 2017). Menurut Sampurna dan Suatha (2010) bahwa pertumbuhan mempunyai tahap-tahap yang cepat dan lambat, tahap cepat terjadi pada saat ternak belum dewasa kelamin, dan tahap lambat terjadi pada saat dewasa tubuh.



Gambar 2. Foto Kambing Kacang

2.2 Rumput Odot

Rumput gajah mini atau odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) sebagai bahan pakan ternak yang merupakan hijauan unggul, dari aspek tingkat pertumbuhan, produktivitas dan nilai gizinya. (Purwawangsa dan Bramada, 2014). Palatabilitas dan nilai nutrisi yang baik sehingga sangat menjanjikan sebagai sumber hijauan pakan yang berkesinambungan untuk ruminansia. Rumput gajah mini tetap disukai ternak saat diberikan dalam keadaan segar maupun dalam bentuk kering

berupa *hay* (Morais *et al*, 2007). Rumput odot memiliki karakteristik perbandingan rasio daun yang tinggi dibandingkan batang, sehingga jarak antar ruas yang lebih rapat berbeda dengan rumput gajah yang biasa kita temui.

Karakteristik morfologi yang mudah dibedakan antara rumput gajah dengan rumput gajah mini adalah bentuk dan ukuran batang. Batang rumput gajah berbentuk silinder sedang untuk rumput gajah mini berbentuk pipih. Rumput yang sangat mudah dibudidayakan yang sangat disukai kambing, rumput ini hampir mirip dengan rumput gajah, perbedaannya daun lebih lemas, tidak gatal karena bulu daun halus, pertumbuhannya sangat cepat (Sirait, 2017). Rumput ini merupakan salah satu rumput unggul yang berasal dari daerah tropis memiliki produksi cukup tinggi (60 ton/ha/panen) (Hendian dan Putra, 2014).

Rumput gajah odot (*P. purpureum* cv. Mott) juga tahan terhadap keadaan kering, dimana pada musim kering atau kemarau membutuhkan pengairan minimal 10 hari sekali untuk pertumbuhan optimal dan mempercepat umur panen. Penerapan teknik budidaya dengan memperhatikan penggunaan pupuk kandang dan ketersediaan air yang terbatas dapat meningkatkan produksi dan kualitas gajah odot. (Ressie dkk, 2018). Selain itu memiliki beberapa keunggulan yaitu *regrowth* (pertumbuhan kembali) yang cepat. Defoliiasi yang teratur pertumbuhan anakan lebih banyak. Keunggulan lain adalah produksi hijauan tinggi, kandungan protein 10 - 15% dan kandungan serat kasar yang rendah (Urribarrí *et al*, 2005). Tumbuh pada ketinggian hingga 2.000 mdpl dengan suhu 25 – 40°C dan curah hujan 1.500 mm/tahun. Rumput ini toleran terhadap kekeringan dan lebih cocok tumbuh pada lahan dengan *drainase* yang baik dan pada tanah yang subur serta memiliki adaptasi yang luas

terhadap tingkat keasaman (pH) tanah (4,5 - 8,2). Rumput ini merupakan rumput yang tumbuh baik pada kondisi cahaya penuh, meskipun masih dapat berproduksi bila yang ternaungi hanya sebagian tanaman (Heuze *et al*, 2016). Rumput yang tumbuh baik pada kondisi cahaya penuh, meskipun masih dapat berproduksi bila yang ternaungi hanya sebagian tanaman (Heuze *et al*, 2016) dan akan tumbuh sangat baik bila ditanam di tanah yang gembur dan subur. Dapat tumbuh baik pada areal naungan di bawah tegakan pohon (Rellam *et al*, 2017).

Rumput gajah odot mempunyai produksi bahan kering 40 sampai 63 ton/ha/tahun dengan rata-rata kandungan protein kasar 9,66 %, BETN 41,34 %, serat kasar 30,86 %, lemak 2,24 %, abu 15,96 %, dan TDN 51 % (Susetyo, 1969). Produksi bahan segar rumput gajah yaitu 100 – 200 ton/ha/tahun sedangkan produksi bahan kering yaitu 15 ton/ha/tahun (Widodo dkk, 2003). Pada penelitian Purbajanti, Anwar, Widyati dan Kusmiyati (2011) bahwa pemotongan rumput gajah pada umur 4 minggu yang menghasilkan komposisi kadar air 79,13 % dan PK 10,6 %. Menurut Halim *et al* (2013) rasio daun dengan batang untuk rumput gajah mini dan rumput gajah masing-masing sebesar 1,4 dan 1,8. Dari produksi BK rumput gajah mini sebesar 43,58 ton/ha/tahun diperoleh produksi BK daun sebanyak 25,42 ton/ha/tahun. Sedangkan dari produksi rumput gajah sebesar 55,8 ton/ha/tahun diperoleh produksi BK daun sebanyak 24,80 ton/ha/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa rumput odot tetap memiliki keunggulan dibandingkan dengan rumput gajah, sebab bagian tanaman yang lebih disukai ternak adalah daun.

Umur pemanenan yang semakin tua juga sangat berpengaruh terhadap kandungan protein kasar. Hasil penelitian Budiman (2012) menunjukkan terjadinya penurunan protein

kasar yang sangat drastic dari 12,94% pada panen umur delapan minggu menjadi 8,77% pada umur panen 12 minggu. Bilal (2009) memperoleh kandungan protein kasar rumput odot pada panen umur 45 hari sebesar 13,90% dan menurun menjadi 11,75% pada umur panen 60 hari.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Rumput Odot

Kandungan Nutrisi	(%)
¹ Bahan Organik	82,81
¹ Bahan Kering	16,59
¹ Protein Kasar	12,72
¹ Serat Kasar	32,35
¹ Lemak Kasar	2,28
² TDN	64,31

Sumber: ¹Wati dkk (2018) dan ²Hendian dkk (2014)

Dokumentasi diambil dari hasil penelitian saat pemanenan rumput odot yang didapatkan Dusun Sumber Peteng, Desa Taman Kuncaran, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang.



Gambar 2. Rumput Odot

2.3 Gamal

Gliricidia sepium (gamal) adalah tanaman yang serbaguna, cepat tumbuh, mampu mengikat nitrogen, sumber kayu bakar, pakan ternak, pupuk hijau, pohon naungan, dan tiang bangunan (Restu dan Mappangaja, 2005). Gamal merupakan salah satu jenis tanaman atau leguminosa pohon yang sering digunakan sebagai pohon pelindung tanaman kakao. Tanaman leguminosa merupakan hijauan pakan yang produksinya berkesinambungan dan memiliki nilai lebih dalam kandungan protein, mineral dan vitamin sehingga dapat mengatasi kendala ketersediaan pakan sepanjang tahun. Gamal mempunyai kualitas yang bervariasi tergantung pada umur, bagian tanaman, cuaca dan genotif. Kandungan proteinnya sekitar 18,8%, dimana kandungan protein ini akan menurun dengan bertambahnya umur, namun demikian kandungan serat kasarnya akan mengalami peningkatan. Palabilitas daun gamal merupakan masalah karena adanya kandungan antinutrisi *flavano* 1 - 3,5% dan total *phenol* sekitar 3 – 5% berdasarkan berat kering. Ruminansia yang tidak biasa mengkonsumsi daun gamal, umumnya tidak akan memakannya untuk yang pertama kali bila dicampurkan pada ransum. Dalam pemberiaannya sebaiknya dilayukan dulu. Kecernaan bahan kering daun gamal adalah 48 - 77% (Nahrowi, 2008). Batang gamal berukuran kecil hingga sedang, tingginya dapat mencapai 10 – 12 m, sering bercabang dari dasar dengan diameter basal mencapai 50 – 70 cm. Kulit batang halus dengan warna bervariasi, dari putih abu-abu kemerah tua-coklat. Batang dan cabang-cabang pada umumnya ada bercak putih kecil (Mustofa, 2009). Kegunaan gamal dapat dijadikan sebagai tanaman pagar, pupuk hijau dan sebagai penahan erosi. Daun atau bagian tanaman yang dipangkas dapat digunakan sebagai hijauan makanan ternak

yang dapat meningkatkan produktivitas ternak ruminansia seperti sapi, kambing dan domba (Soetanto, 2002).

Ketersediaan gamal sebagai pakan ternak perlu didukung oleh pengelolaan yang baik agar produksi dan kualitasnya dapat dipertanggungjawabkan. Kualitas dan produksi hijauan dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, dan tempat produksi (iklim dan kesuburan tanah). Pemanenan hijauan dipengaruhi oleh musim, umur pemotongan dan interval pemotongan (Kartasapoetra, 1991). Tanaman yang cepat tumbuh, mampu mengikat nitrogen, sumber kayu bakar, pohon naungan dan tiang bangunan (Natalia *et al*, 2009). Produksi gamal yang dilakukan setiap 3 bulan sekali menghasilkan produksi sebanyak 32,50 ton/ha/tahun (Wang, 2012). Aminudin (1990) juga menjelaskan bahwa umur pemotongan tanaman pakan ternak sebaiknya dilakukan pada periode akhir masa vegetatif atau menjelang berbunga untuk menjamin pertumbuhan kembali yang optimal dan kandungan nutrisi yang tinggi. Winata, dkk (2012) berpendapat bahwa tanaman tidak akan memasuki masa reproduktif jika pertumbuhan vegetatifnya belum selesai dan belum mencapai tahapan yang matang untuk berbunga.

Sajimin dan Purwantari (2006) bahwa tanaman pakan yang dipotong pada umur yang lebih lama mampu memproduksi hijauan lebih tinggi dan cadangan makanan untuk pertumbuhan lebih banyak. Namun semakin lama tanaman gamal dipotong atau dipotong pada saat tanaman gamal berbunga maka produksi segar yang dicapai tidak akan maksimal. Savitri, dkk (2012) menyatakan bahwa setiap peningkatan umur pemotongan juga disertai dengan peningkatan produksi daun, ranting dan total tanaman berkisar 50 – 60%. Umur pemotongan 120 hari memiliki kandungan SK

yang tinggi, hal ini disebabkan oleh umur tanaman yang semakin tua mempunyai kandungan dinding sel yang tinggi. Hal ini didukung oleh penelitian Djuned, dkk (2005) yang menyatakan bahwa kandungan fraksi serat pada tanaman terus meningkat seiring dengan lamanya umur pemotongan. Sehubungan dengan perkembangan kedewasaan (umur tanaman) hijauan, maka akan terjadi pula peningkatan konsentrasi seratnya. Menurut Mansyur, dkk (2005), jika interval pemotongan diperpanjang akan terjadi penurunan kandungan protein kasar. Penurunan kadar protein kasar selain karena umur tanaman juga disebabkan oleh penurunan proporsi helai daun dengan kelopak daun dan batang, dimana pada helai daun mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian kelopak daun dan batang.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Gamal

Kandungan Nutrisi	(%)
Bahan Kering	27,0
Abu	9,7
Protein Kasar	19,1
Serat Kasar	18
Lemak	3,0
BETN	50,2
Ca (Calcium)	0.67
P (Phospor)	0.19

Sumber: (Ridla, 2014)

Dokumentasi diambil dari hasil penelitian saat pemanenan daun gamal yang didapatkan Dusun Sumber Peteng, Desa Taman Kuncaran, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang.



Gambar 3. Gamal

2.4 Kulit Singkong

Produktivitas singkong di Indonesia sebesar 22.677.866 ton. Sedangkan untuk di wilayah Jawa Timur, produksi singkong sebesar 3.336.490 ton dengan luas panen 162.491 ha (Badan Pusat Statistik, 2012). Setiap bobot singkong akan dihasilkan limbah kulit singkong sebesar 16% dari bobot tersebut (Hidayat, 2009), hal tersebut menunjukkan bahwa produksi kulit singkong di wilayah Jawa Tengah pada tahun 2012 sebesar 533.838,4 ton, sehingga dari hasil tersebut dapat diperoleh pula produksi kulit singkong di Jawa Tengah per hektar sebanyak 128,33 ton/ha. Singkong dipanen pada umur 6 – 8 bulan untuk varietas Genjah dan 9 – 12 bulan untuk varietas Dalam (Prihatman, 2000). Kulit singkong merupakan limbah kupasan hasil pengolahan gapek, tapioka, tape, dan panganan berbahan dasar singkong lainnya. Potensi kulit singkong di Indonesia sangat melimpah, seiring dengan eksistensi negara ini

sebagai salah satu penghasil singkong terbesar di dunia dan terus mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya.

Kulit singkong sering kali dianggap limbah yang tidak berguna oleh sebagian industri berbahan baku singkong. Oleh karena itu, bahan ini masih belum banyak dimanfaatkan dan dibuang begitu saja dan umumnya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Kulit singkong dapat menjadi produk yang bernilai ekonomis tinggi, antara lain diolah menjadi tepung mocaf. Persentase kulit singkong kurang lebih 20% dari umbinya sehingga per kg umbi singkong menghasilkan 0,2 kg kulit singkong. Kulit singkong lebih banyak mengandung racun dibanding daging umbi yakni 3-5 kali lebih besar, tergantung rasanya yang manis atau pahit (Salim, 2011). Singkong tergolong tanaman yang tidak asing lagi bagi sebagian besar masyarakat. Tumbuhan ini berdasarkan klasifikasi ilmiahnya tergolong dalam keluarga besar *Euphorbiaceae* dengan nama latin *Manihot esculenta* (Koswara, 2009). Wikanastri (2012) menyatakan bahwa kandungan energi (TDN) dan nutrisi dalam limbah kulit singkong yaitu bahan kering 17,45%, protein 8,11%, TDN 74,73%, serat kasar 15,20%, lemak kasar 1,29%, kalsium 0,63%, dan fosfor 0,22%. Jumlah limbah kulit singkong yang cukup besar ini berpotensi untuk diolah menjadi pakan ternak. Hanya saja perlu pengolahan yang tepat agar racun sianida yang terkandung dalam kulit singkong tidak meracuni ternak yang mengkonsumsinya.

Pengolahan singkong merupakan upaya memanfaatkan seluruh bagian dari singkong tanpa ada yang terbuang termasuk kulitnya. Kandungan HCN dalam kulit singkong dapat dikurangi melalui beberapa perlakuan antara lain perendaman, perebusan, dan fermentasi. Proses fermentasi dapat menurunkan kandungan HCN dan meningkatkan kandungan



energi, protein, serat kasar, serta meningkatkan daya cerna bahan makanan berkualitas rendah (Turyoni, 2005).

Singkong (*Manihot utilissima* Pohl) merupakan salah satu sumber karbohidrat lokal Indonesia yang menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Tanaman tersebut merupakan bahan baku yang paling potensial untuk diolah menjadi tepung. Singkong segar mengandung senyawa glikosida sianogenik dan bila terjadi proses oksidasi oleh enzim linamarase maka akan dihasilkan glukosa dan asam sianida (HCN) yang ditandai dengan bercak warna biru, akan menjadi toksik (racun) bila dikonsumsi pada kadar HCN lebih dari 50 ppm (Prabawati, 2011).

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Kulit Singkong

Kandungan Nutrisi	%
Bahan Kering	25,77
Abu	3,05
Protein Kasar	10,05
Serat Kasar	21,1
Lemak Kasar	0,73
TDN	82,42
BETN	73,05
HCN (ppm)	18,0 – 309,4

Sumber; Richana (2013)



Gambar 4. Kulit Singkong

Kulit singkong dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak yang potensial. Pemanfaatan limbah kulit singkong sebagai salah satu solusi untuk mengatasi masalah penyediaan pakan dan juga sebagai salah satu upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkannya (Akhadiarto, 2010). Kulit singkong sebagai bagian dari singkong yang digunakan untuk pakan ternak belum optimal pemanfaatannya. Hal ini dapat dilihat dari penggunaannya hanya 2 % dari total produksi singkong (BPS, 2007).

2.5 Pengeringan Kulit Singkong

Pengeringan adalah proses pemindahan atau pengeluaran kandungan air bahan hingga mencapai kandungan air tertentu. Pengeringan makanan memiliki dua tujuan utama yaitu sebagai sarana memperpanjang umur simpan dengan cara mengurangi kadar air makanan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan meminimalkan biaya distribusi bahan makanan karena berat dan ukuran makanan menjadi lebih rendah (Napitupulu dan Tua, 2012).

Pengeringan langsung dengan matahari mendapat perhatian terutama di daerah dimana energi surya tersedia

melimpah. Pengerinan ini dapat menghemat lebih banyak energi dan biaya dibandingkan dengan pengerinan industri lainnya. Selain itu, pengerinan matahari menghasilkan kualitas produk yang tinggi, ramah lingkungan dengan emisi CO₂ yang rendah (El-Sebaai dan Shalaby, 2012). Namun pengerinan matahari akan sangat tergantung cuaca dan membutuhkan waktu lama (Kajuna, dkk (2001). Metode lain adalah pengerinan dengan udara panas. Metode ini merupakan salah satu metode yang paling umum dalam pengerinan produk pertanian, bahan makanan dan tanaman obat. Keterbatasan paling penting dari sistem pengerinan udara panas adalah efisiensi pengerinan rendah karena kerugian konvektif dalam pemanasan dan transportasi fluida kerja (Wang, 2006).

Tingginya kandungan asam sianida dalam kulit singkong dapat menimbulkan keracunan (Sari dan Rara, 2018). Singkong harus diproses secara hati-hati sebab singkong mengandung glusida linamarin yang dengan enzim dapat dipecah menjadi HCN (Gohl, 1981). Racun singkong dapat dikurangi dengan cara diiris, direndam dan dicuci dengan air mengalir. Hilangnya HCN dari singkong tergantung pada beberapa faktor seperti ukuran potongan, kelembaban, suhu udara, dan angin yang mempengaruhi waktu pengerinan (Winarno dan Fardiaz, 1980). Perlakuan penjemuran umbi memiliki pengaruh yang cukup besar dalam menurunkan kandungan HCN. Waktu penjemuran selama 8 jam pada umbi yang mengandung 570 mg/kg HCN dapat berkurang hingga sekitar 95%, kadar HCN menjadi sekitar 31 mg/bk. Penjemuran selama 72 jam pada sampel umbi yang mengandung HCN sekitar 142 mg/kg menurun menjadi sekitar 17 mg/kg (Tabel 4).



Tabel 4. Pengaruh Penjemuran Pada Penurunan HCN

Waktu penjemuran (jam)	Kandungan HCN awal (mg/kg BK)	Kandungan HCN setelah dijemur (mg/kg BK)	Pengurangan HCN (%)
24	583	91	84,1
72	142	17	87,8

Sumber Lambri *et al* (2013)

2.6 Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen merupakan pengukuran daya cerna yang memperhatikan kadar nitrogen yang keluar melalui feses dan urine serta pertimbangan *N-endogenous* yang melalui urine atau feses. Retensi nitrogen akan negatif apabila nitrogen yang keluar lebih banyak dibanding dengan yang masuk (konsumsi). Retensi nitrogen akan positif apabila Nitrogen yang dikonsumsi lebih banyak dibanding dengan yang keluar melalui feses dan urine. Bila konsumsi dan pengeluaran nitrogen sama disebut neraca nitrogen dalam tubuh seimbang (Parakkasi, 1983). Makin tinggi konsumsi nitrogen maka serapan nitrogen akan meningkat yang berakibat dari meningkatnya retensi nitrogen. Utilisasi nitrogen dapat dimaknai seberapa banyak nitrogen yang teretensi pada tubuh ternak dari banyaknya nitrogen yang dikonsumsi (Siti dkk, 2013).

Perhitungan nitrogen dalam makanan dan ekskresi (feses dan urine) dalam keadaan yang terkendali menghasilkan suatu pengukuran kuantitatif terhadap metabolisme protein dan menunjukkan apakah hewan dalam keadaan bertambah atau berkurang kadar nitrogen (protein) di dalam tubuhnya (Tillman et al, 1991). Tingginya nitrogen urine menggambarkan banyaknya urea yang terbuang akibat tingginya NH_3 hasil degradasi protein didalam rumen yang tidak dimanfaatkan

untuk sintesis protein oleh mikrobarumen (Puastuti, Yulistiani dan Mathius, 2012). Faktor yang mempengaruhi N feses adalah N tercerna dan efisiensi penggunaan N dalam rumen. Jadi dengan semakin sedikit N feses maka N tercerna semakin meningkat dan penggunaan N semakin efisien (Van Soest, 1994). Beberapa faktor yang mempengaruhi pengeluaran nitrogen melalui feses adalah bobot badan ternak, konsumsi bahan kering, kandungan serat kasar, energi dan protein ransum serta proses pencernaan serta tipe makanan yang dikonsumsi dan tipe saluran pencernaan (Pond and Church, 1995).

Protein sangat penting berkaitan dengan pembentukan jaringan-jaringan lunak didalam tubuh ternak. Kecernaan protein yang maksimal dapat meningkatkan retensi N. Retensi N adalah sejumlah N yang diserap dan digunakan ternak. Retensi Nitrogen yang positif menunjukkan kebutuhan protein ternak terpenuhi pada akhirnya meningkatkan penambahan bobot badan ternak (Indrasari, Yunianto dan Mangisah, 2014). Jumlah konsumsi dilakukan setiap hari dengan cara mengetahui jumlah pemberian dan sisa pakan. Retensi nitrogen dihitung berdasarkan nitrogen yang dikonsumsi dikurangi nitrogen urine dan feses (Simanihuruk, Wiryawan dan Ginting, 2006).

2.7 Pertambahan Bobot Badan

Pertumbuhan merupakan kenaikan dalam ukuran, maka terjadi pula perubahan bobot tubuh sehingga pertumbuhan sering dikaitkan dengan bobot hidup. Pertumbuhan secara mudah yakni “perubahan dalam ukuran” dimana dapat diukur sebagai panjang, volume atau berat (Agustina dkk, 2013). Pertumbuhan ternak ditandai dengan peningkatan ukuran, bobot, dan adanya perkembangan. Pengukuran bobot badan sangat berguna untuk menentukan tingkat konsumsi, efisiensi

pakannya, dan harga pakan. Pertambahan bobot badan ternak tersebut dapat digunakan untuk mengontrol kecepatan pertumbuhan (McDonald et al, 2002). Menurut Sampurna dan Suatha (2010), bahwa pertumbuhan mempunyai tahap-tahap yang cepat dan lambat, tahap cepat terjadi pada saat ternak belum dewasa kelamin, dan tahap lambat terjadi pada saat dewasa tubuh. Menurut Soeparno (2009) kambing mencapai dewasa kelamin pada umur 6 – 10 bulan.

Pertambahan bobot badan (PBB) merupakan salah satu kriteria yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas bahan pakan, karena pertumbuhan ternak yang diperoleh pada suatu peternakan merupakan salah satu indikasi pemanfaatan zat-zat makanan dari ransum yang diberikan (Nadhifah dkk, 2012). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertambahan bobot badan suatu ternak adalah konsumsi dan kualitas pakan. Hal ini sangat terkait dengan kandungan nutrisi dalam pakan dan tingkat pencernaan pakan tersebut. Ransum yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan tingkat palatabilitas yang baik dapat dengan cepat meningkatkan pertambahan bobot badan ternak selama penggemukan (Purwanti dkk, 2014).

PBBH kambing berkisar antara 52,77 – 83,33 g/ekor/hari (Artanti dkk, 2019). Laju PBB dipengaruhi oleh umur, lingkungan, dan genetik yaitu berat fase awal pertumbuhan berhubungan dengan berat dewasa adalah satu kriteria yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan (Suhendro dkk, 2018).

2.8 Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan salah satu standar dalam berproduksi yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk

efisiensi penggunaan pakan oleh ternak. Konversi pakan dalam penelitian diukur berdasarkan perbandingan antara konsumsi pakan dengan bobot badan yang dicapai selama penelitian (Santoso dan Sutarno, 2009). Konsumsi pakan atau ransum yang diukur adalah konsumsi bahan kering sehingga efisiensi penggunaan pakan atau ransum dapat ditentukan berdasarkan konsumsi bahan kering untuk mencapai satu kilogram pertambahan bobot badan (Siregar, 2008). Konversi pakan dapat digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi karena erat kaitannya dengan biaya produksi (Wulandari dkk, 2014).

Konversi pakan sangat dipengaruhi oleh kondisi ternak, daya cerna ternak, jenis kelamin, bangsa, kualitas dan kuantitas pakan, serta faktor lingkungan (Amien, 2011). Tinggi rendahnya angka konversi pakan disebabkan oleh selisih yang semakin besar atau kecil pada perbandingan antara yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan yang dicapai (Ulfa dkk, 2019). Penggunaan pakan akan semakin efisien bila jumlah yang dikonsumsi minimal namun menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi (Mertawidjaja, 1998). Efisiensi ternak ditentukan oleh dua faktor yaitu konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan (Siregar, 1994).

Efisiensi penggunaan ransum semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi nilai konversi ransum berarti ransum yang dibutuhkan untuk meningkatkan bobot badan persatuan berat menjadi semakin tinggi (Wahju, 1997). Konversi pakan pada domba atau kambing berkisar antara 7 – 15, artinya untuk menghasilkan 1 kg pertambahan bobot badan dibutuhkan BK pakan sebanyak 7 – 15 kg (Gatenby, 1986). Nilai konversi pakan yang semakin kecil menurut menandakan bahwa ternak tersebut semakin efisien dalam memanfaatkan pakan (Purbowati dkk, 2009).

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian lapangan *in vivo* dilaksanakan di Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 30 Maret 2019 – 10 Juni 2019. Analisis proksimat terhadap sampel pakan dan feses dilakukan di Koperasi Peternakan “SAE” Pujon, Malang. Sedangkan analisis sampel urine dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Ternak

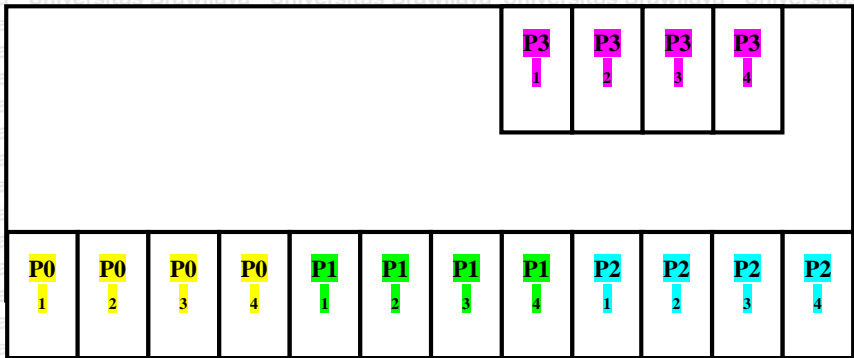
Ternak yang digunakan yaitu kambing kacang jantan sebanyak 16 ekor dengan bobot badan rata-rata 14 – 15 kg.

3.2.2 Pakan

Pakan yang digunakan yaitu rumput odot, leguminosa berupa daun gamal dan kulit singkong (*Manihot esculenta L. skin*) yang didapatkan di Dusun Kampung Baru, Desa Sukowilangun, Kalipare. Kabupaten Malang.

3.2.3 Peralatan dan Bahan

- a) Kandang yang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat feses dan urin.



Gambar 5. Denah Kandang

b) Alat analisis proksimat :

Cawan porselin, oven, desikator, penjepit, timbangan analitik, tanur, kertas minyak, labu *kjeldal*, gelas ukur, labu erlenmayer, pipet, buret mikro, alat destilasi, pemanas listrik untuk destruksi, dispenser 5-10 ml.

c) Bahan kimia untuk analisis proksimat

Katalisator, H₂SO₄, aquadest, indicator mix, NaOH, batu didih, HCL, aseton.

d) Alat untuk menampung feses dan urin :

Plastik besar, ember, saringan

e) Bahan kimia untuk mengawetkan feses dan urin H₂SO₄ 10% dan formalin 10%

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan secara *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan,

pengelompokan berdasarkan bobot badan dan merupakan ulangan.

Perlakuan pakan yang digunakan sebagai berikut:

P_0 : Rumput Odot 60% + Kulit Singkong 0% + Gamal 40%

P_1 : Rumput Odot 58% + Kulit Singkong 2% + Gamal 40%

P_2 : Rumput Odot 56% + Kulit Singkong 4% + Gamal 40%

P_3 : Rumput Odot 54% + Kulit Singkong 6% + Gamal 40%

Jumlah pakan yang diberikan:

P_0 : Rumput Odot 1500 g + Kulit Singkong 0 g + Gamal 1000 g

P_1 : Rumput Odot 1450 g + Kulit Singkong 50 g + Gamal 1000 g

P_2 : Rumput Odot 1400 g + Kulit Singkong 100 g + Gamal 1000 g

P_3 : Rumput Odot 1350 g + Kulit Singkong 150 g + Gamal 1000 g

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Percobaan pencernaan *in vivo* dengan metode koleksi total sesuai dengan petunjuk Harris (1970) terdiri dari 3 tahapan yaitu :

3.4.1 Tahap Preliminary

Tahap ini ternak dipisahkan berdasarkan bobot badan perlakuan yang diberikan, pada tahap ini dilaksanakan kurang lebih selama 14 hari dengan tujuan untuk menghilangkan kebiasaan ternak mengkonsumsi pakan sebelumnya sehingga terbiasa dengan pakan perlakuan yang diberikan. Pemberian pakan pada pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB. Tahap ini diberikan pakan perlakuan sampai konsumsi konstan. Periode preliminary ini bertujuan untuk membiasakan ternak mengkonsumsi pakan perlakuan.

3.4.2 Tahap Koleksi Data

Tahap koleksi data pertumbuhan ternak dilakukan selama 60 hari. Selama tahapan ini dilakukan pencatatan terhadap penambahan bobot badan, pakan yang diberikan, sisa pakan, feses dan urin. Tahap koleksi data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan dilakukan penimbangan pada saat tahap preliminary dan setelah itu dilakukan penimbangan bobot badan setiap minggu terakhir saat penelitian.

b. Tahap Koleksi Pakan Pemberian

Rumput odot diberikan sebanyak 1,5 kg kemudian diambil sampel untuk dilakukan penimbangan awal dan dikeringkan dibawah sinar matahari kemudian ditimbang kembali, kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan diberi label. Pada akhir koleksi diambil sampel dan dioven dengan suhu 60°C selama 24 jam lalu ditimbang. Sampel kemudian digiling dengan mesin *grinder*.

c. Tahap Koleksi Sisa Pakan

Sisa pakan diambil dan ditimbang setiap hari yang dilakukan sebelum pemberian pakan dan sampel sisa diambil untuk dilakukan penimbangan awal dan dikeringkan dibawah sinar matahari lalu ditimbang kembali, kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan diberi label. Pada akhir koleksi diambil sampel dan dioven dengan suhu 60°C selama 24 jam lalu ditimbang. Sampel kemudian digiling dengan mesin *grinder*.

d. Tahap Koleksi Feses

Feses diambil dan ditimbang pada 7 hari terakhir penelitian kemudian diambil sampel feses kemudian ditambahkan formalin 10%, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan diberi label. Sampel dioven dengan suhu 60°C selama 24 jam lalu ditimbang. Sampel kemudian digiling dengan mesin *grinder*.

e. Tahap Koleksi Urine

Koleksi urine dilakukan 7 hari terakhir, tahap ini dilakukan bersamaan dengan koleksi feses. Urine kemudian disaring dan dimasukkan botol dan ditambahkan H₂SO₄.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

3.5.1 Retensi Nitrogen

Retensi Nitrogen = Konsumsi N – N Feses – N Urin

Sumber: Sibbald dan Wolynets (1985)

3.5.2 Pertambahan Bobot Badan

Data diperoleh dari hasil penimbangan selama penelitian berlangsung. Penimbangan dilakukan sebelum ternak diberi pakan dan dinyatakan dalam satuan kg/ekor/hari.

$$PBBH = \frac{\text{Bobot Badan Akhir (kg)} - \text{Bobot Badan Awal (kg)}}{\text{Lama Penelitian (hari)}}$$

Sumber: Usman, dkk (2013)

3.5.3 Konversi Pakan

Dapat dihitung dengan cara membagi jumlah pakan yang dikonsumsi dengan bobot badan, hal ini dapat di ketahui menggunakan rumus :

$$\text{Konversi Pakan} = \frac{\text{Jumlah Konsumsi Pakan (g)}}{\text{Pertambahan Bobot badan (g)}}$$

Sumber: Ulfa, dkk (2019)

3.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dikelompokkan berdasarkan bobot badan dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Analisis data menggunakan analisis peragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah respon. Analisis berikutnya menggunakan analisis ragam apabila dalam analisis peragam terjadi tidak nyata dengan model matematikanya sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1980):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \gamma_j + \beta (X_{ij} - x) + \epsilon_{ij}$$

$$I = 1, 2, \dots, t$$

$$J = 1, 2, \dots, t$$

Keterangan:

Y_{ij} : pengamatan kelompok ke-j yang mendapat perlakuan ke-i

μ : rata-rata umum

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

γ_j : pengaruh kelompok ke-j

- β : koefisien regresi
- X_{ij} : pengaruh pengukuran peubah bebas yang dihasilkan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- \bar{x} : nilai rata-rata peubah bebas yang diukur
- ϵ_{ij} : komponen galat

Data yang telah dikumpulkan dianalisis peragam dengan bantuan *Microsoft Excel 2010* apabila hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang tidak nyata maka dilanjutkan dengan analisis ragam, dengan rumus:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} : Pengamatan perlakuan ke-i dan kelompok ke j
- μ : Rataan umum
- T_i : Pengaruh perlakuan ke-i
- B_j : Pengaruh kelompok ke-j
- ϵ_{ij} : Pengaruh acak dari perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

Apabila hasil penelitian menunjukkan perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Duncan, dengan rumus:

$$SE = \sqrt{KT \text{ galat} / r}$$

Keterangan :

- SE : *Standart Error*
- KTG : *Kuadran Tengah Galat*
- r : *Ulangan*



3.7 Batasan Istilah

- 1) Kulit singkong : Hasil dari limbah pengolahan singkong yang berupa kulit yang telah dikupas dari singkong dengan bentuk yang bervariasi besar ataupun kecil.
- 2) Retensi nitrogen : Pengukuran daya cerna yang memperhatikan kadar nitrogen yang keluar melalui feses dan urin serta pertimbangan *N-endogenous* yang melalui urin atau feses.
- 3) Konversi pakan : Salah satu standar dalam berproduksi yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk efisiensi penggunaan pakan oleh ternak.
- 4) *In vivo* : Pengujian dengan menggunakan keseluruhan organisme hidup.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kandungan Nutrien

Nutrien dalam pakan akan dimanfaatkan ternak untuk hidup pokok dan menunjang produktivitasnya. Nutrien dalam pakan yang cukup dan sesuai untuk kebutuhan ternak akan menghasilkan produktivitas yang baik. Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Nutrien Bahan Pakan yang Digunakan dalam Penelitian

Bahan	Kandungan nutrisi					
	BK(%)	BO(%)*	Abu(%)*	PK(%)*	SK(%)*	LK(%)*
Rumput Odot	13,53	87,41	12,59	13,99	28,22	2,00
Gamal	30,99	89,99	10,01	23,48	16,36	5,13
Kulit Singkong Kering	86,50	91,74	8,26	6,26	21,67	0,73

Keterangan :

1. *) Berdasarkan BK 100%
2. Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2019)

Rumput odot yang digunakan dalam penelitian ini dengan umur pemotongan 50 hari. Hasil analisis Wati dkk (2018) menunjukkan bahwa kandungan nutrisi rumput odot yaitu PK 12,72%, SK 32,35% dan LK 2,28% sedangkan menurut Hendian dan Putra (2014) kandungan nutrisi rumput odot cukup tinggi dengan PK 17 - 19%, TDN mencapai 64,31% dan prosentase lignin hanya 2,5% dari bahan kering.

Pemotongan gamal dilakukan pada umur 60 hari dan bagian yang digunakan yaitu daunnya saja. Daun gamal mengandung PK yang tinggi dibandingkan rumput odot karena gamal termasuk dalam tanaman leguminosa. Kandungan nutrisi pada gamal menurut Soetanto (2002) abu 9,8%, SK 18%, PK 25,2% sedangkan kandungan LK menurut Tumianti (2016) 4,43%. Kandungan PK, SK dan LK gamal pada penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan PK lebih rendah, kandungan SK dan LK gamal lebih besar dibandingkan dengan Soetanto (2002) dan Tumianti (2016). Menurut Nurjannah dkk (2016) perbedaan kandungan nutrisi dari hijauan diduga disebabkan oleh perbedaan jenis hijauan yang digunakan, tingkat kesuburan tanah yang berkaitan dengan kandungan unsur hara tanah dan fase pertumbuhan tanaman ketika dipanen dimana hijauan yang dipanen pada fase vegetatif mempunyai kandungan nutrisi yang lebih optimal daripada fase generatif. Perbedaan kandungan nutrisi hijauan diduga juga disebabkan oleh faktor lingkungan yang meliputi suhu, kelembaban udara, dan curah hujan. Pemotongan gamal pada umur 60 hari dalam tahap pertumbuhan vegetatif sehingga memiliki kandungan PK sebesar 23,48%.

Secara umum kandungan nutrisi yang terdapat pada kulit singkong lebih rendah dibandingkan dengan kandungan nutrisi rumput odot dan gamal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Penggunaan kulit singkong sebagai pakan substitusi ditinjau dari ketersediaan yang melimpah tetapi harus dibatasi dan tidak terlalu banyak. Menurut Akhdiarto (2010) kandungan nutrisi pada kulit singkong yaitu BK 13,5%, abu 4,2% PK 6,5, SK 21,1%. Menurut Richana (2013) kandungan HCN kulit singkong cukup tinggi sebesar 18 – 309,4 ppm per 100 gram kulit singkong. Kadar HCN dapat dikurangi dengan cara

penjemuran. Sudaryanto (1989) menambahkan bahwa proses pengolahan yang mampu mereduksi kandungan HCN dalam singkong adalah pengeringan, perendaman, perebusan, fermentasi dan kombinasi dari proses tersebut. Kandungan nutrisi perlakuan setelah dilakukan pencampuran bahan pakan sesuai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Nutrien Perlakuan

Perlakuan	Kandungan Nutrisi					
	BK(%)	BO(%)*	Abu(%)*	PK(%)*	SK(%)*	LK(%)*
P ₀	90,00	86,19	13,81	16,84	35,62	3,03
P ₁	90,18	86,10	13,91	16,45	35,07	2,95
P ₂	89,96	86,72	13,28	16,06	34,66	2,87
P ₃	90,36	87,24	12,78	15,68	34,04	2,79

Keterangan :

1. *) Berdasarkan BK 100%
2. Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2019)

Kandungan PK, SK, dan LK pakan P₀ lebih tinggi dari perlakuan lain, hal ini disebabkan tidak adanya penambahan kulit singkong karena hanya terdiri dari 60% rumput odot dan 40% gamal. Penambahan gamal dalam pakan perlakuan untuk meningkatkan kandungan PK karena kandungan PK pada gamal yang tinggi 23,48%. Kandungan nutrisi masing-masing perlakuan mengalami penurunan pada PK, SK dan LK. Hal ini dikarenakan kombinasi dari beberapa bahan pakan seperti odot, gamal dan kulit singkong yang berbeda. Kandungan PK, SK dan LK kulit singkong lebih rendah dibandingkan dengan rumput odot dan gamal sebesar 6,26%, 21,67% dan 0,73%. Semakin tinggi level pemberian kulit singkong mengakibatkan menurunnya kandungan PK, SK dan LK (Tabel 6).

4.2 Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen merupakan salah satu metode untuk menilai kualitas protein dan kandungan energi pakan dengan mengukur konsumsi nitrogen dan pengeluaran nitrogen dalam feses dan urine sehingga dapat diketahui nitrogen yang tertinggal dalam tubuh (Resnawati, 2006). Tinggi rendahnya retensi nitrogen dapat dipengaruhi oleh keadaan ternak dalam memanfaatkan nitrogen yang dikonsumsinya. Retensi nitrogen dihitung dengan mengurangi konsumsi N dengan N feses dan N urine. Konsumsi PK dan N dapat dilihat pada Lampiran 6. N feses dan N urine diperlihatkan pada Lampiran 7 dan 8 serta retensi N diperlihatkan pada Lampiran 9. Rataan retensi nitrogen pemberian pakan substitusi odot dengan kulit singkong kering dengan perlakuan yang berbeda pada ternak kambing yang diteliti disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Retensi Nitrogen

Perlakuan	Retensi Nitrogen (g/ekor/hari)
P ₀	8,18 ± 0,25
P ₁	8,22 ± 0,43
P ₂	8,48 ± 0,22
P ₃	7,88 ± 0,42

Hasil analisis ragam (Lampiran 10) menunjukkan bahwa retensi nitrogen memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$). Penambahan level kulit singkong kering sampai dengan 6% tidak menurunkan retensi nitrogen. Retensi nitrogen yang tidak berbeda nyata disebabkan karena konsumsi protein dari keempat perlakuan tidak berbeda nyata, selain itu keempat ransum perlakuan mempunyai tingkat protein dan energi yang relatif sama.

Hasil retensi nitrogen pada pakan perlakuan kisaran 7,88 – 8,48 g/ekor/hari. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Sunarno (2014) retensi nitrogen pada kambing kacang yaitu sebesar 4,88 – 5,11 g/hari. Nilai retensi nitrogen dipengaruhi oleh kandungan PK dalam pakan yang diberikan semakin tinggi level substitusi kulit singkong kering dalam pakan menurunkan kandungan PK yang dapat dilihat pada Tabel 6. Nitrogen yang tertinggal di dalam tubuh lebih banyak karena diserap pada tubuh ternak sehingga nitrogen yang terbuang bersama feses lebih sedikit. Menurut McDonald *et al* (2002) yang menyatakan bahwa nitrogen dalam keadaan seimbang apabila jumlah N dikonsumsi sama dengan jumlah N yang diekskresikan. Retensi N negatif menunjukkan bahwa N yang diekskresikan lebih banyak daripada N yang dikonsumsi, sedangkan apabila jumlah N yang dikonsumsi lebih banyak daripada jumlah N yang diekskresikan maka akan terjadi retensi N yang positif.

Level pemberian kulit singkong kering sampai dengan 6% memberikan pengaruh yang sama terhadap retensi nitrogen dan penambahan bobot. Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh retensi nitrogen, dimana peningkatan retensi nitrogen diikuti oleh kandungan PK dalam pakan menurun karena disubstitusi kulit singkong serta kemampuan ternak dalam mencerna pakan dapat dilihat dari peningkatan bobot badan. Sesuai dengan pendapat Wahju (2004) bahwa retensi nitrogen yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan ternak yang tinggi, sehingga produksi yang diharapkan dapat diperoleh dalam waktu yang cepat. Nitrogen yang dimaksud adalah nitrogen yang berasal dari protein, sehingga retensi nitrogen dapat digunakan untuk menilai kualitas protein ransum. Pakan dengan protein rendah bergerak lebih cepat meninggalkan

saluran pencernaan dibandingkan dengan pakan yang kandungan proteinnya tinggi, pergerakannya lebih lambat meninggalkan saluran pencernaan untuk mendapatkan waktu lebih banyak untuk proses denaturasi dan penglarutan protein yang dikonsumsi. Tahuk *et al* (2008) bahwa kadar protein kasar ransum berpengaruh terhadap konsumsi nitrogen sehingga bila kadar protein kasar meningkat maka konsumsi nitrogen akan meningkat. Hal ini karena protein kasar tersusun dari unsur nitrogen, dengan demikian meningkatnya konsumsi protein kasar ransum maka dapat meningkatkan konsumsi nitrogen. Konsumsi N sangat dipengaruhi oleh konsumsi bahan kering ransum yang berhubungan dengan palatabilitas. Jumlah N urin yang tinggi menggambarkan protein yang mudah didegradasi dalam rumen tidak banyak dimanfaatkan oleh tubuh sehingga kelebihannya akan dibuang melalui urine (Puastuti dkk, 2017).

4.3 Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot hidup merupakan suatu refleksi dari akumulasi konsumsi, fermentasi, metabolisme dan penyerapan zat-zat makanan di dalam tubuh. Pada pemeliharaan ternak muda pertumbuhan merupakan salah satu tujuan penting yang ingin dicapai. Kelebihan makanan yang berasal dari kebutuhan hidup pokok akan digunakan untuk meningkatkan bobot badan. Pertambahan bobot badan ternak merupakan cerminan kualitas dan nilai biologis pakan yang diberikan kepada ternak (Simanihuruk dan Sirait, 2010). Pertambahan bobot badan dapat dihitung dengan mengurangi bobot badan awal dan akhir. Pertambahan bobot badan selama masa adaptasi dapat dilihat pada Lampiran 11. Sedangkan pertambahan bobot badan harian dapat dihitung dengan mengurangi bobot awal dan akhir dibagi dengan lama waktu penelitian. Pertambahan bobot badan

selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 12. Rataan pertambahan bobot badan dalam pemberian pakan substitusi odot dengan kulit singkong kering dengan perlakuan yang berbeda pada ternak kambing yang diteliti disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Pertambahan Bobot Badan

Perlakuan	Pertambahan Bobot Badan (g/ekor/hari)
P ₀	43,04 ± 1,65
P ₁	45,71 ± 5,58
P ₂	49,83 ± 4,79
P ₃	45,75 ± 6,37

Hasil analisis ragam (Lampiran 13) menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$). Penambahan level kulit singkong kering sampai dengan 6% tidak menurunkan pertambahan bobot badan. Pertambahan bobot badan yang tidak berbeda nyata disebabkan karena kandungan nutrisi dalam pakan pakan perlakuan yang relatif sama. Kandungan PK, SK dan LK kulit singkong lebih rendah dibandingkan dengan rumput odot, semakin tinggi level pemberian kulit singkong mengakibatkan menurunnya kandungan PK, SK dan LK. Kandungan SK yang tinggi dicerna lebih lama oleh mikroba didalam rumen.

Tabel 8 menunjukkan rata-rata pertambahan bobot badan pada perlakuan kisaran 43,04 – 49,83 g/ekor/hari. Hasil tersebut lebih rendah dari hasil penelitian Artanti, dkk (2019) bahwa PBBH kambing berkisar antara 52,77 – 83,33 g/ekor/hari. Konsumsi BK yang tinggi, pertambahan bobot badan juga meningkat hal ini berhubungan dengan tingkat palatabilitas



ternak. Kecenderungan meningkatnya pertambahan bobot badan menunjukkan adanya keterkaitan dengan banyaknya pakan yang dikonsumsi dan tingkat pencernaan pakan. Semakin tinggi konsumsi dan tingkat pencernaan pakan, akan menghasilkan pertambahan bobot badan yang lebih baik (Iswoyo dan Widiyaningrum, 2008).

Ternak kambing fase pertumbuhan lebih membutuhkan protein daripada energi, dengan catatan energi bukan merupakan faktor pembatas (Mathius, Gaga dan Utama, 2002). Bobot tubuh berfungsi sebagai salah satu kriteria ukuran yang penting dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan ternak dan sebagai ukuran produksi dan penentu ekonomi (National Research Council, 2000). Laju PBB dipengaruhi oleh umur, lingkungan, dan genetik yaitu berat fase awal pertumbuhan berhubungan dengan berat dewasa adalah satu kriteria yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan (Suhendro dkk, 2018).

4.4 Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan jumlah bahan kering yang dikonsumsi untuk meningkatkan satu satuan bobot badan ternak. Penghitungan nilai konversi pakan digunakan untuk mengetahui tingkat keefisienan penggunaan pakan, semakin kecil angka konversi pakan, maka semakin efisien untuk menghasilkan bobot badan (Sihotang dkk, 2012). Konversi pakan dapat dihitung dengan jumlah konsumsi pakan dibagi dengan pertambahan bobot badan. Konsumsi bahan kering dapat dilihat pada Lampiran 14, pertambahan bobot badan dapat dilihat pada Lampiran 12 dan konversi pakan dapat dilihat pada Lampiran 16. Rataan konversi pakan dalam pemberian pakan substitusi odot dengan kulit singkong kering dengan perlakuan

yang berbeda pada ternak kambing yang diteliti disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Konversi Pakan

Perlakuan	Konversi Pakan
P ₀	10,90 ± 0,44
P ₁	10,59 ± 1,30
P ₂	10,23 ± 0,94
P ₃	10,98 ± 1,55

Hasil analisis ragam (Lampiran 17) menunjukkan bahwa konversi pakan memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$). Penambahan level kulit singkong kering sampai dengan 6% tidak menurunkan konversi pakan. Konversi pakan yang tidak berbeda nyata disebabkan karena kandungan nutrisi dalam pakan perlakuan dan pertambahan bobot badan yang dihasilkan relatif sama.

Rataan konversi pakan kambing kacang diperoleh dalam penelitian berkisar 10, artinya untuk menghasilkan pertambahan bobot badan sebesar 1 kg membutuhkan pakan sebanyak 10 kg. Pada penelitian didapatkan harga pakan yaitu rumput odot Rp. 500/kg, gamal Rp. 700/kg dan kulit singkong kering Rp. 400/kg. Sedangkan harga bobot hidup kambing sekitar Rp. 55.000/kg. Maka untuk menghasilkan pertambahan bobot badan sebesar 1 kg dibutuhkan biaya sekitar Rp. 11.600/ekor. Hasil rataan konversi pakan tersebut dapat disimpulkan normal, hal itu didukung oleh baiknya kualitas pakan, selain itu juga dipicu baiknya adaptasi ternak terhadap suhu kandang dan lingkungan. Sebanding dengan pendapat Gatenby (1986) bahwa konversi pakan pada domba atau kambing berkisar antara 7 – 15, artinya untuk menghasilkan 1 kg pertambahan bobot badan dibutuhkan BK pakan sebanyak 7

– 15 kg. Nesheim (1997) menyatakan bahwa faktor–faktor yang mempengaruhi konversi pakan adalah kandungan energi pakan, kecukupan zat makanan dalam pakan, suhu lingkungan dan kondisi kesehatan.

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan P₃ dengan rata-rata nilai konversi pakan tertinggi sebesar 10,98 memiliki pertambahan bobot badan 45,75 gr/ekor/hari, sedangkan nilai konversi pakan terendah sebesar 10,23 memiliki pertambahan bobot badan 49,83 g/ekor/hari. Martawidjaya *et al.*, (1999), yang menyatakan kualitas pakan menentukan konversi pakan. Pakan yang berkualitas baik dapat menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi. Penggunaan pakan akan semakin efisiensi bila jumlah pakan yang dikonsumsi minimal namun menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi.

Besaran nilai konversi pakan sangat tergantung pada pencernaan dan metabolisme nutrisi dalam tubuh ternak. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan digunakan untuk hidup pokok dan produksi (Aregoheore, 2004). Pertumbuhan itu sendiri merupakan proses pembesaran dan perbanyakkan sel sehingga dengan semakin meningkatnya energi yang tersedia dalam pakan menyebabkan produksi meningkat termasuk pertambahan berat badan dan konversi pakan penggunaan ransum (Luruk, 2016).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kulit singkong kering sebagai pakan ternak dapat diberikan sampai dengan level 6% yaitu dengan penambahan kulit singkong kering sebesar 150 g. Penambahan level kulit singkong kering sampai dengan 6% tidak menurunkan retensi nitrogen, pertambahan bobot badan dan konversi pakan.

5.2 Saran

Substitusi kulit singkong sebesar 6% untuk pakan ternak ini diharapkan dapat dilanjutkan dengan menggunakan jenis pengolahan kulit singkong lainnya seperti fermentasi dan silase atau dapat menggunakan kambing dengan jenis lainnya sehingga dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, T., Lestari, C. M. S dan Purbowati, E. 2015. Pola Pertumbuhan Bobot Badan Kambing Kacang Betina di Kabupaten Grobogan. *Animal Agriculture Journal*. Vol 4(1): 93 – 97.
- Agung, P. 2010. Petunjuk Teknis Budidaya Ternak Kambing (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH). BPTP Sumatera Selatan, Report No. 51. STE. Final. Palembang.
- Agustina, D., Iriyanti, N dan Mugiyono. 2013. Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Pada Berbagai Jenis Itik Lokal Betina Yang Pakannya di Suplementasi Probiotik. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. Vol. 1 (2): 691 – 698.
- Akbar, F., Zulisma, A. dan Hamidah, H. 2013. Pengaruh Waktu Simpan Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Mekanikalnya. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol. 2 (2): 11 – 15.
- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Dalam Pembuatan Pelet Ransum Unggas. *J. Tek. Ling*. Vol. 11 (1): 127 – 138.
- Akhdiarto, S. 2009. Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong, Kulit Pisang dan Kulit Kentang Sebagai Bahan Pakan Ternak Melalui Teknik Fermentasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 10 (3): 257 – 263.

Amien, I. 2011. *Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Sapi Limosin Cross dengan Pakan Tambahan Probiotik*. Universitas Brawijaya, Malang.

Aminudin, S. 1990. *Beberapa Jenis Metode dan Pengawetan Hijauan Pakan Ternak Tropika*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Universitas Jendral Sudirman Purwokerto.

Andayani, J. 2010. *Evaluasi Kecernaan In Vitro Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Penggunaan Kulit Buah Jagung Amoniasi dalam Ransum Ternak Sapi*. Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan. Vol. 13 (5): 252 – 260.

Anggorodi R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Jakarta. PT. Gramedia.

Areghore, E. M. 2004. *Nutritive Value Of Sweet Potato (Ipomea batatas (L) Forage As Goat Feed: Voluntary Intake, Growth and Digestibility Of Mixed Rations Of Sweet Potato and Batiki Grass (Ischaemum aristatum var. indicum)*. Small Rumin. Res. 51:235–241.

Artanti, O. W., Muhammad, R dan Lilis, K. 2019. *Penggunaan Daun Singkong (Manihot esculenta) Dengan Pengolahan Berbeda Terhadap Performa Kambing Peranakan Etawa Jantan*. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Vol. 7 (2): 223 – 229.

Badan Pusat Statistik. 2007. *Statistik Indonesia 2007*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik. 2012. *Luas Produktivitas Tanaman Singkong di Seluruh Provinsi Tahun 2012*. Badan Pusat Statistik.

Batubara, A., Doloksaribu, M dan Tiesnamurti, B. 2006. Potensi Keragaman Sumberdaya Genetik Kambing Lokal Indonesia. Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia. 206 – 214.

Bilal, M. Q. 2009. Effect of Molasses and Corn as Silage Additives on the Characteristics of Mott Dwarf Elephant Grass Silage at Different Fermentation Periods. Pak Vet J. Vol 29: 19 – 23.

Boer Indonesia. 2008. Tujuh Plasma Nutfah Kambing Lokal Indonesia. <http://www.boerindonesia.co.cc/jenis-kambing.html>. (06 April2014).

Budiman. 2012. Study of Morphological Development at Vegetative and Reproductive Phases of Three Elephant Grass (*Pennisetum purpureum Schum*) Cultivars. Disertation. Yogyakarta. Indonesia. Universitas Gadjah Mada.

Bukhori, I., Aka, R dan Saili, T. 2017. Pola Pertumbuhan Kambing Kacang Jantan di Kabupaten Konawe Selatan. Jitro. Vol. 4 (3): 34 – 41.

Card, L. E. and Nesheim, M. C. 1997. Poultry Production, 11th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia

Church, D. C. and Pond, W. G.. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. 3rd Edition. John Willey and Sons. New York.

Djuned, H., Mansyur dan Wijayanti, H. B. 2005. Pengaruh Umur Pemotongan Terhadap Kandungan Fraksi Serat Hijauan Murbei (*Morus indica* L. Var. *Kanya-2*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Ed. National Academy Press, Washington, D. C.

El-Sebaei, A. A. dan Shalaby, S. M. 2012. Solar Drying of Agricultural Products: A Review. *Jurnal Renewable Sustainable Energy Reviews*. Vol 16: 37 – 43.

Feliana, F., Laenggeng, A. H dan Dhafir, F. 2014. Kandungan Gizi Dua Jenis Varietas Singkong (*Manihot esculenta*) Berdasarkan Umur Panen Di Desa Siney Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal e-Ijbiol*. Vol. 2 (3): 1 – 14.

Gatenby, R. M. 1986. *Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics*. Longman Singapore Publisher Ltd., Singapore.

Gohl, B. O. 1981. *Tropical Feed. Feed Information Summaries and Nutritive Values*. Food and Agriculture Organization the United Nation. Rome.

Halim, M. R., Samsuri, S and Bakar, I. A. 2013. Yield and Nutritive Quality of Nine Napier Grass Varieties in Malaysia. *Malaysian J Anim Sci*. 16:37-44.

Handian, P. dan Putera, B. W. 2014. Pemanfaatan Lahan Tidur Untuk Penggemukan Sapi. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. Vol 1 (2): 92 – 96.

Haris, L. E. 1970. *Chemical And Biological Methods For Feed Analysis*. University Of Florida. Gansville. USA.

Hatmono, H dan Hastoro, I. 1997. Urea Mollases Blok, Pakan Suplemen Ternak Ruminansia. Unggaran. PT. Trubus Agriwidya.

Heuze, V. T. G, G. Reverdin S, Lebas F. 2016. Elephant Grass (*Pennisetum purpureum*). Feedipedia, A Programme By INRA, CIRAD, AFZ and FAO [Internet]. [cited 17 November 2017]. Available from: <http://www.feedipedia.org/node/395>.

Hidayat C. 2009. Peluang Penggunaan Kulit Singkong Sebagai Pakan Unggas. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Indrasari, F.N., Yunianto, V. D dan Mangisah, I. 2014. Evaluasi Kecernaan Protein Kasar Dan Retensi Nitrogen Pada Ayam Broiler Dengan Ransum Berbeda Level Protein Dan Asam Asetat. Animal Agriculture Journal. Vol. 3 (3): 401 – 408.

Iswoyo dan Widiyaningrum. 2008. Pengaruh Jarak Waktu Pemberian Pakan Konsentrat dan Hijauan Terhadap Produktivitas Kambing Peranakan Etawah Lepas Sapih. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. Vol XI (2): 70 – 74.

Kajuna, S. T. A. R., Silayo, V. C. K., Mkenda, A dan Makungu, P. J. 2001. African Journal of Science and Technology. Vol. 2 (2): 94 – 100.

Kartasapoetra, A. G. 1991. Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan. Jakarta. Rineka Cipta.

Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Singkong. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Lambri, M., Fumi, M. D., Roda, A and Faveri, D. M. D. 2013. Improved Processing Methods To Reduce The Total Cyanide Content of Cassava Roots From Burundi. African Journal of Biotechnology. Vol. 12 (19): 2685 – 2691.

Luruk, A. H. 2016. Pengaruh Pemberian Kombinasi Rumput Alam, Lamtoro dan Daun Turi Terhadap Konsumsi Ransum, PBBH dan Konversi Pakan pada Ternak Kambing Kacang Betina Lokal. Journal of Animal Science. 1 (2) 26-27.

Mansyur, H., Djuned, T., Dhalika, S., Hardjosoewignyo dan Abdullah, L. 2005. Pengaruh Interval Pemotongan dan Inveksi Gulma *Chromolaena odorata* Terhadap Produksi dan Kualitas Rumput *Brachiaria humidicola*. Media Peternakan.

Martawidjaja, M., 1998. Pengaruh Taraf Pemberian Konsentrat Terhadap Keragaan Kambing Kacang Betina Sapihan. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Martawidjaja, M. B. S dan Sitorus, S. S. 1999. Pengaruh Tingkat Protein Energi Ransum Terhadap Kinerja Produksi Kambing Kacang Muda. Balai Penelitian Ternak. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.

Mathius, I. W., Gaga, I. B dan Utama, I. K. 2002. Kebutuhan Kambing PE Jantan Muda Akan Energi Dan Protein Kasar, Konsumsi, Kecernaan, Ketersediaan dan Pemanfaatan Nutrient. Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner. 7 (2).

McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D and Morgan, C. A. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Ed. Ashford Colour Press, Gosport.

Morais, S., Kozloski, D. L., Trevisan., Reffatti and Cadorin. 2007. Dwarf Elephant Grass *Gay (Pennisetum purpureum Schum* cv. Mott) Digestion by Sheep at Different Levels of Intake. *Ciência Rural*. Vol 37:482-487.

Mustofa. 2009. Informasi Spesies Gamal (*Gliricidia sepium*). (<http://www.plantamor.com>) tanggal akses 4 Juli 2009.

Nadhifah, A., Kumalaningsih, S dan Sabrina, N. M. 2012. Pembuatan Pakan Konsentrat Berbasis Limbah Filtrasi Pengolahan Maltodekstrin (Kajian Presentase Penambahan Ampas Tahu Dan Pollard). *Jurnal Industria* Vol. 1 (3): 173 – 180.

Nahrowi, 2008. *Pengetahuan Bahan Pakan*. Bogor. Nutri Sejahtra Press.

Napitupulu, F. H dan Tua, P. M. 2012. Perancangan dan Pengujian Alat Pengereng Kakao Dengan Tipe Cabinet *Dryer* Untuk Kapasitas 7,5 Kg Per Siklus. *Jurnal Dinamis*. Vol. 2 (10): 8 – 18.

Natalia, H., Nista dan Hindrawati, S. 2009. *Keunggulan Gamal Sebagai Pakan Ternak*. Palembang. BPTU Sembawa.

National Research Council. 2000. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th Rev.

Nesheim, M. C., Austich, R. E and Card, L. E. 1997. *Poultry Production*. Lea and Febiger, Philadelphia.

Nurlaili, F., Suparwi dan Sutardi, T. R. 2013. Fermentasi Kulit Singkong (*manihot utilissima* pohl) Menggunakan *aspergillus niger* Pengaruhnya Terhadap Kecernaan Bahan Kering (kbk) dan Kecernaan Bahan Organik (KBO) Secara *In Vitro*. Jurnal Ilmiah Peternakan. Vol 1(3): 856 – 864.

Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi Dan Makanan Ternak Monogastrik. Bandung. Angkasa.

Pond, W. G., Church, D. C and Pond, K. R. 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding. 4th ed. John Willey and Sons, Canada.

Prabawati, S. 2011. Inovasi Pengolahan Singkong Meningkatkan Pendapatan dan Diversifikasi Pangan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.

Puastuti, W., Widiawati, Y dan Wina, E. 2017. Respon Pertumbuhan Kambing Pada Pemberian Silase Kulit Buah Kakao. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan V. 231- 237.

Puastuti, W., Yulistiani, D dan Mathius, I. W. 2012. Respon Fermentasi Rumen dan Retensi Nitrogen dari Domba yang Diberi Protein Tahan Degradasi Dalam Rumen. JITV. Vol. 17 (1): 67 – 72.

Purbowati, E., Sutrisno, Baliarti, E., Budhi, S. P. S., Lestariana, W., Rianto, E dan Kholidin. 2009. Penampilan Produksi Domba Lokal Jantan Dengan Pakan Komplit

Dari Berbagai Limbah Pertanian Dan Agroindustri. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Semarang: 130 – 138.

Purwanti, D., Suryahadi dan Evvyernie, D. 2014. Performa Sapi Potong Sebagai Respon Dari Suplementasi Probiotik Padat Dan Cair. Buletin Makanan Ternak. 101 (1): 13 – 24.

Purwanto, I. 2007. Mengenal Lebih Dekat Leguminosae. Jakarta. Kanisius.

Purwawangsa, H dan Bramada, W. P. 2014. Pemanfaatan Lahan Tidur Untuk Penggemukkan Sapi. Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan. Vol. 1 (2): 92 – 96.

Rellam C. R., Anis, S., Rumambi, A dan Rustandi. 2017. Pengaruh Naungan Dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Karakteristik Morfologis Rumput Gajah Dwarf (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). J Zootek. 37:179-185.

Resnawati, H. 2006. Retensi Nitrogen Dan Metabolis Ransum Yang Mengandung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Pada Ayam Pedaging. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 663 – 667.

Ressie, M. L., Mullik, M. L dan Dato, T. D.. 2018. Pengaruh Pemupukan dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah Odot

(*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*). Jurnal Sain Peternakan Indonesia. Vol. 13 (2): 182 – 188.

Restu, M dan Mappangaja, B. 2005. Produksi Polong dan Biji Tanaman Gamal (*Glirisdia sepium*) dari Berbagai Provenansi dengan Pemupukan NPK. Jurnal Perennial. Vol. 2 (1): 21 – 24.

Richana, N. 2013. Mengenai Potensi Singkong dan Ubi Jalar. Bandung. Nuansa Cendikia.

Ridla, M. 2014. Pengenalan Bahan Makanan Ternak. Bogor. Penerbit IPB Press.

Ritonga, M. Z dan Munandar, D. A. 2018. Pemberian Tepung Kulit Umbi Singkong (*Manihot Utilissima* Pohl) Pada Ransum Terhadap Performans Itik Lokal (*Anas Sp*). Jurnal Kajian Ekonomi dan Kebijakan Publik. Vol. 3 (1): 21 – 30.

Sajimin dan Purwantari, N. D.. 2006. Produksi Hijauan Beberapa Jenis Leguminosa Pohon Untuk Pakan Ternak. Bogor. Balai Penelitian Ternak.

Salim, E., Rusdiana dan Saptadi 2009. Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf. Yogyakarta. Andi Offset.

Sampurna, I. P dan Suatha, I. K. 2010. Pertumbuhan Alometri Dimensi Panjang dan Lingkar Ternak Kambing. Jurnal Veteriner 11.1: 46 – 51.

Sandi, Y. O., Rahayu, S dan Wardhana, S. 2013. Upaya Peningkatan Kualitas Kulit Singkong Melalui Fermentasi Menggunakan *Leuconostoc Mesenteroides* Pengaruhnya Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan

- Bahan Organik Secara *In Vitro*. Jurnal Ilmiah Peternakan. Vol 1 (1): 99 – 108.
- Santoso, R. H., Bambang, S dan Wahyunanto. A. N. 2014. Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Kulit Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Menggunakan Activating Agent KOH. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol. 2 (3): 279 – 286.
- Santoso, U dan Sutarno. 2009. Bobot Potong dan Karkas Kelinci New Zealand White Jantan Setelah Pemberian Ransum dengan Kacang Koro (*Mucuna pruriens var. utilis*). Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Sari, F. D. N. S dan Astili, R. 2018. Kandungan Asam Sianida Dendeng Dari Limbah Kulit Singkong. Jurnal Dunia Gizi. Vol. 1 (1): 20 – 29.
- Savitri, M. V., Herni, S dan Hermanto. 2012. Pengaruh Umur Pemotongan Terhadap Produktivitas Gamal (*Gliricidia sepium*). Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan. Vol. 23 (2): 25 – 35.
- Scott, M. L., Neshiem, M. C and Young, R. J. 1982. Nutrition of The Chicken, 3rd edition. M. L. New York. Scott and Associates.
- Sibbald, I. R. and Wolynets, M. S.. 1985. Estimates of Retained Nitrogen Used To Correct Estimates Of Bioavailable Energy. Poultry Sci. 64: 1506 – 1513.
- Sihotang, A., Sudrajat, D dan Dihansih, E. 2012. Performa Pertumbuhan Domba Lokal Jantan Yang Mendapat Pakan Tepung Kulit Kopi. Jurnal Pertanian. Vol. 3 (2): 78 – 90.

Simanihুরু, K., Wiryawan, K. G dan Ginting, S. P. 2006. Pengaruh Taraf Kulit Buah Markisa (*Passiflora edulis Sims f. edulis Deg*) Sebagai Campuran Pakan Kambing Kacang: Konsumsi, Kecernaan dan Retensi Nitrogen. JITV. Vol. 11: 97 – 105.

Sirait, J. 2017. Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) Sebagai Hijauan Pakan Untuk Ruminansia. Wartazoa. Vol. 27 (4): 167 – 176.

Siregar, S. B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Jakarta. Penebar Swadaya.

Siregar, S. B. 2008. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Konsumsi Makanan Dan Pertumbuhan Kambing Dan Domba Lokal Di Daerah Yogyakarta. Jurnal Ilmu dan Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 1 (5): 177 – 182.

Siti, N. W., Witariadi N. M., Mardewi N. K., Candrasih K. N., Mudita I. M., Roni N. G. K., Cakra I. G. L. O dan Suci Sukmawati N. M. 2013. Utilisasi Nitrogen Dan Komposisi Tubuh Kambing Peranakan Etawah Yang Diberi Pakan Hijauan Rumput Lapangan Dengan Suplementasi Dedak Padi. Majalah Ilmiah Peternakan. Vol. 16 (1): 18 – 23.

Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi ke-5. Gadjahmada University Press, Yogyakarta

Soesanto, H. 2002. Kebutuhan Gizi Ternak Ruminansia Menurut Standar Fisiologisnya. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.

Steel, R.G.D., and Torrie, J. H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometric. Jakarta. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.

Stephanie dan Purwadaria, T. 2013. Fermentasi Substrat Pada Kulit Singkong Sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas. *Wartazoa*. Vol. 23 (1): 15 – 22.

Suhendro., Hidayat dan Akbarilah, T. 2018. Pengaruh Penggunaan Bungkil Inti Sawit, Minyak Sawit, dan Bungkil Inti Sawit Fermentasi Pengganti Ampas Tahu Dalam Ransum Terhadap Pertumbuhan Kambing Nubian Dara. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. Vol. 13 (1): 55 – 62.

Sunarno, M., Arifin dan Rianto, E. 2014. Pengaruh Pemberian Pakan Berbeda Kualitas Protein Terhadap Produksi Protein Mikroba Rumen Pada Kambing Kacang Jantan. *Animal Agricultural Journal*. Vol 3 (3): 395 – 400.

Susetyo. 1969. Hjauan Makanan Ternak. Direktorat Peternakan Rakyat. Jakarta. Dirjen Peternakan.

Tahuk K.P., Baliarti, E dan Hartadi, H. 2008. Keseimbangan Nitrogen dan Kandungan Urea Darah Kambing Bligon Pada Penggemukan Dengan Level Protein Berbeda. *Jurnal Indon. Trop. Anim. Agric.* 33 (4): 290 – 298.

Tedju, J. B., Bukit, M. dan Johannes, A. Z.. 2018. Kajian Awal Sifat Optik Senyawa Hasil Ekstraksi Daun Gamal (*Gliciridia sepium*) Asal Kota Kupang. *Jurnal Fisika*. Vol. 3 (2): 142 – 146.

Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprojdo, R., Prawirokusumo, S dan Lebdoesoekojo, S. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprojdo, R., Prawirokusumo, S dan Lebdoesoekojo, S. 1991. Ilmu

Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press
Fakultas Peternakan Universitas, Yogyakarta.

Turyoni, D. 2005. Pembuatan Dodol Tape Kulit Singkong
(*cassava*). Semarang. Teknologi Jasa dan Produksi
Universitas Negeri Semarang.

Ulfa, E. M., Ali, U dan Muwahhid, B. 2019. Pengaruh
Pergunaan Daun Kaliandra Merah (*Calliandra
calothyrsus*) Dalam Complete Feed Untuk
Penggemukan Domba Ekor Gemuk. Jurnal Rekasatwa
Peternakan. Vol. 1 (1): 6 – 13.

Urribarrí L., Ferrer A., and Colina A. 2005. Leaf Protein From
Ammonia-Treated Dwarf Elephant Grass (*Pennisetum
purpureum Schum cv. Mott*). Appl Biochem
Biotechnol. 121 – 124: 721 – 730.

Usman, Y., Sari, E. M dan Fadilla, N. 2013. Evaluasi
Pertambahan Bobot Badan Sapi Aceh Jantan yang
Diberi Imbangan Antara Hijauan dan Konsentrat di
Balai Pembibitan Ternak Unggul Indrapuri. Agripet
Vol. 13 (2): 41 – 46.

Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Rumen.
Cornell University Press, New York.

Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan V, Gajah Mada
University Press, Yogyakarta.

Wang, J dan K. Sheng. 2006. Far-Infrared and Microwave Drying of
Peach. Jurnal LWT- Food Science Technology. Vol. 39: 247
– 55.

Wati, W. S., Mashudi dan Irsyammawati, A. 2018. Kualitas
Silasi Rumput Odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*)
Dengan Penambahan *Lactobacillus plantarum* dan

- Molasses Pada Waktu Inkubasi Yang Berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. Vol 1 (1): 45 – 53.
- Widodo, W. 2005. *Tanaman Beracun Dalam Kehidupan Tenak*. UMM Press. Malang. 84 – 89, 91, 94.
- Wikanastri, H., Utama, C. S dan Suyanto, A. 2012. Aplikasi Proses Fermentasi Kulit Singkong Menggunakan Starter Asal Limbah Kubis Dan Sawi Pada Pembuatan Pakan Ternak Berpotensi Probiotik. *Seminar Hasil-Hasil Peternakan*.
- Winarno, F.G., Fardiaz, S dan Fardiaz, D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta. PT. Gramedia.
- Winarno, F.G., Widiyono dan Sarmin. 2017. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta. PT. Gramedia.
- Winata, N. A. S. H., Karno dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Hijauan Gamal (*Gliricidia sepium*) Dengan Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair. *Animal Agriculture Journal*. Vol. 1 (1): 797 – 807.
- Wulandari, S., Agus, A., Mohamad, S., Muhammad, N. C dan Ristiano, U. 2014. Performan Produksi Domba Yang Diberi *Complete Feed* Fermentasi Berbasis *Pod* Kakao Serta Nilai Nutrien Tercernanya Secara *In Vivo*. *Buletin Peternakan* Vol. 38(1): 42 – 50.
- Yakin, E. A., Ngadiyono, N dan Utomo, R. 2012. Pengaruh Substitusi Silase Isi Rumen Sapi Pada Pakan Basal Rumput dan Konsentrat Terhadap Kinerja Sapi Potong. *Buletin Peternakan*. Vol. 36 (3): 174 – 180.

Yunus., Ba'a, L. O dan Pagala, M. A. 2016. Hubungan Antara Ukuran Dimensi Tubuh Dengan Bobot Badan Kambing Kacang (*Capra hircus*) di Daerah Transmigrasi dan Non Transmigrasi di Kabupaten Muna. Jitro. Vol. 1 (1): 7 – 14.

