

SUBSTITUSI PAKAN KOMPLIT DENGAN *HYDROPONIC FODDER* JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK RUMEN DAN NERACA NITROGEN PADA TERNAK KAMBING

MUH SHOALIHIN SALEH HUSAIN



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

SUBSTITUSI PAKAN KOMPLIT DENGAN *HYDROPONIC FODDER* JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK RUMEN DAN NERACA NITROGEN PADA TERNAK KAMBING

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu dan Teknologi Peternakan

Disusun dan diajukan oleh

MUH SHOALIHIN SALEH HUSAIN

Kepada

**SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

TESIS**SUBSTITUSI PAKAN KOMPLIT DENGAN *HYDROPONIC FODDER*
JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK
RUMEN DAN NERACA NITROGEN
PADA TERNAK KAMBING**

Disusun dan diajukan oleh

MUH SHOALIHIN SALEH HUSAIN

Nomor Pokok P4000216011

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 14 November 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,

Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si

Ketua

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan,

Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc.

Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc

Anggota

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUH SHOALIHIN SALEH HUSAIN

Nomor mahasiswa : P4000216011

Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 November 2018

Yang menyatakan

PRAKATA

Alhamdulillah, atas rahmat dan taufik – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul **Subtitusi Pakan Komplit Dengan Hydroponic Fodder Jagung Terhadap Karakteristik Rumen Dan Neraca Nitrogen Pada Ternak Kambing**. Penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan tesis ini utamanya kepada :

1. Kedua orang tua Muh Saleh Husain dan Andi Maiti serta saudara – saudara penulis atas segala doa, motivasi, teladan, pengetahuan dan dukungan penuh kasih sayang terbesar dan selamanya kepada penulis.
2. Ibu Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si. sebagai komisi pembimbing utama dan bapak Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc selaku komisi pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi dalam penyusunan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr.Sc., bapak Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc dan ibu Dr. Rinduwati, S.Pt, MP. selaku Dosen Pembahas dan Bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu dan Teknologi Peternakan yang bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran – saran untuk perbaikan tesis ini ke depannya.

4. Bapak Dekan Fakultas Peternakan beserta Wakil Dekan I, Wakil Dekan II dan Wakil Dekan III, Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Pegawai Fakultas Peternakan UNHAS.
5. Kepada teman kelas ITP angkatan 2016 (COLLAGEN) serta rekan – rakan yang telah memberikan bantuan dan banyak menjadi inspirasi bagi penulis.
6. Kepada Harumi Bunga Kasih Z, S.Pt, M.Si selaku tim penelitian, serta kepada Nurhidayat, S.Pt. Baharuddin, S.Pt. Fadly Hidayat Ilyas, S.Pt. Rachmat Budianto, S.Pt. Andi. Muh. Fuad, S.Pt. Nurul Ilmi Harun S.Pt. M.Si dan Syahriana Sabil, S.Pt. M.Si yang banyak membantu peneliti selama proses penelitian dan penulisan tesis ini berlangsung
7. Kepada CV. Benua Maritim Indonesia atas segala bantuan dan fasilitasnya yang diberikan kepada penulis selama proses penelitian
8. Teman-teman “SOLANDEVEN” yang memberi motivasi dalam menyelesaikan studi ini.

Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan dan semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi saya sendiri. Aamiin.

Makassar, 14 November 2018

MUH SHOALIHIN SALEH HUSAIN

ABSTRACT

Muh Shoalihin Saleh Husain. Substitution of complete feed with hydroponic corn fodder on rumen characteristics and nitrogen balance in goats (Guided by Syahriani Syahrir and Asmuddin Natsir).

Complete feed and corn fodder is an alternative provision of feed for livestock because it contains nutrients that could meet livestock needs. This study aimed to examine the biomass changes of crude protein and crude fat of complete feed stored in the *as is* condition in the field (*as fed*) and to examine the characteristics of the rumen fermentation (pH, VFA, and NH_3), as well as nitrogen balance (N consumption, N digestibility, N urine and N retention) of goats consuming either complete feed, corn fodder feed, or a combination of complete feed and corn fodder feed. The study was carried out in two periods. The research in the first period was conducted according to completely randomized design consisted of four treatments and four replications. The experiment in the second period was carried out using completely randomized block design consisted of three treatments and four replications using 12 heads of goat. The treatments were P1= complete feed, P2= corn fodder feed, P3= 50% complete feed + 50% corn fodder feed. The results the first research showed that complete feed stored as is condition had an increase in crude protein content (3.46%), crude fat (0.52%) after 2 weeks of storage and continued to increase up to 6 weeks of storage (crude protein 3.97% and crude fat 0.88%). The results of second research showed that the rumen fluid pH of goats consuming P1 = 7.22, P2 = 6.94, P3 = 6.67; the levels of rumen NH_3 for P1 = 17.48 mM, P2 = 26.26 mM, P3 = 17.16 mM; and the VFA level was P1 = 103.84 mM, P2 = 93.85 mM, P3 = 112.82 mM. The average N intake, N digestibility, N urine and N retention was 10.07 g/h/d, 72%, 0.52 g/h/d, 7.45 g/h/d for P1; 4.20 g/h/hd, 77.12%, 0.49 g/h/d, 2.71 g/h/d for P2; and 8.68 g/h/d 77.10%, 0.27 g/h/d , 6.71 g/h/d for P3, respectively. In conclusion, complete feed stored as fed condition should be used after 2 weeks of storage and is still good to use up to 6 weeks of storage. The P3 treatment was the most effective feed that could be used for goats compared to other treatments.

Keywords: complete feed, hydroponic corn fodder, rumen characteristics, nitrogen balance, goat

Telah Dievaluasi Kelayakannya Oleh
Gugus Penjamin Mutu Fakultas Peternakan

Dr. Ir. Hastang, M.Si

ABSTRAK

Muh Shoalihin Saleh Husain. Substitusi pakan komplit dengan *hydroponic fodder* jagung terhadap karakteristik rumen dan neraca nitrogen pada ternak kambing (dibimbing oleh Syahriani Syahrir dan Asmuddin Natsir)

Pakan komplit dan fodder jagung merupakan salah satu alternatif penyediaan pakan untuk ternak karena mengandung nutrisi yang dapat memenuhi kebutuhan ternak ruminansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang perubahan biomassa protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang disimpan dengan kondisi kadar air bahan pakan apa adanya dilapangan (*as fed*) dan mengkaji karakteristik rumen (pH, VFA, dan NH_3), serta neraca nitrogen (konsumsi N, pencernaan N, N urin dan retensi N) pada ternak kambing yang mengonsumsi pakan komplit, pakan fodder jagung, atau kombinasi pakan komplit dengan pakan fodder jagung. Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahap. Tahap I dilakukan dengan rancangan acak lengkap terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, sementara tahap II dilakukan menggunakan 12 ekor ternak kambing berdasarkan rancangan acak kelompok terdiri dari 3 perlakuan 4 kelompok. Hasil penelitian tahap I menunjukkan bahwa pakan komplit yang disimpan secara *as fed* mengalami peningkatan kadar protein kasar (3.46%), lemak kasar (0.52%) setelah penyimpanan 2 minggu dan terus meningkat hingga penyimpanan 6 minggu (protein kasar 3.97% dan lemak kasar 0.88%). Hasil penelitian tahap II menunjukkan bahwa pH cairan rumen ternak yang mendapat ransum P1=7,22, P2=6,94, P3=6,67; kadar NH_3 P1=17,48 mM, P2=26,26 mM, P3=17,16 mM; dan kadar VFA adalah P1= 103,84 mM, P2= 93,85 mM P3=112,82 mM. Rataan tingkat konsumsi N, Pencernaan N, N urin dan retensi N pada perlakuan P1 adalah 10,07 g/e/h, 72%, 0,52 g/e/h, 7,45 g/e/h; untuk P2 adalah 4.20 g/e/h, 77,12%, 0,49 g/e/h, 2,71 g/e/h; dan untuk P3 adalah 8,68 g/e/h 77,10%, 0,27 g/e/h, 6,71 g/e/h. Kesimpulan dari penelitian ini ialah pakan komplit yang disimpan secara *as fed* sebaiknya digunakan setelah penyimpanan 2 minggu dan masih baik digunakan hingga lama penyimpanan 6 minggu. Pakan P3 merupakan pakan yang paling efektif digunakan pada ternak kambing dibanding perlakuan pakan yang lain.

Kata kunci: pakan komplit, *hydroponic fodder* jagung, karakteristik rumen, neraca nitrogen, ternak kambing.

Telah Dievaluasi Kelayakannya Oleh
Gugus Penjamin Mutu Fakultas Peternakan

Dr. Ir. Hastang, M.Si

DAFTAR ISI

	halaman
PRAKATA	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Produktivitas Kambing	6
B. <i>Hydroponic Fodder</i> Jagung	7
C. Pakan komplit	9
D. Karakteristik Rumen	11
E. Neraca Nitrogen	15
F. Kerangka Pikir	21
G. Hipotesis	22

III. METODE PENELITIAN	23
A. Waktu dan Tempat	23
B. Penelitian Tahap I (Pembuatan dan Pengujian Perubahan Massa protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang diformulasi secara <i>as fed</i> dengan waktu penyimpanan berbeda)	24
a. Materi Penelitian	24
b. Pelaksanaan Penelitian	24
c. Peubah yang Diamati	26
d. Rancangan Penelitian	29
C. Penelitian Tahap II (karakteristik rumen dan neraca nitrogen pada ternak kambing yang mendapatkan pakan komplit disubstitusi dengan <i>hydroponic fodder</i> jagung)	30
a. Materi Penelitian	30
b. Pelaksanaan Penelitian	30
c. Peubah yang Diamati	32
d. Rancangan Penelitian	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Berat Nutrisi Protein Kasar dan Lemak Kasar Pakan Komplit Yang Diformulasi Secara <i>As Fed</i> Dengan Waktu Penyimpanan Berbeda	36
B. Komposisi Kimia Ransum	39
C. Karakteristik Cairan Rumen	40
D. Neraca Nitrogen	44
V. DISKUSI UMUM	47
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	57
BIODATA	72

DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
1. Komposisi ransum pakan komplit yang diformulasi secara <i>as fed</i>	25
2. Berat nutrisi protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang diformulasi secara <i>as fed</i> dengan waktu penyimpanan berbedah	36
3. Karakteristik cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>hydroponic fodder</i> jagung	40
4. Neraca nitrogen pada kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan Hydroponic fodder jagung	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
1. Kerangka Pikir	21
2. Diagram alur pembuatan pakan komplit	25
3. Persentase perubahan nutrisi pakan komplit yang diformulasi secara <i>as fed</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	halaman
1. Sidik ragam protein kasar pakan komplit yang diformulasi secara <i>as fed</i> dengan waktu penyimpanan berbeda	57
2. Sidik ragam lemak kasar pakan komplit yang diformulasi secara <i>as fed</i> dengan waktu penyimpanan berbeda	58
3. Sidik ragam nilai pH cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	59
4. Sidik ragam nilai NH ₃ cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	60
5. Sidik ragam nilai VFA cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	61
6. Sidik ragam konsumsi N cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	62
7. Sidik ragam pencernaan N cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	63
8. Sidik ragam N urin cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	64
9. Sidik ragam retensi N cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan <i>Hydroponic fodder</i> jagung	65
10. Dokumentasi kegiatan penelitian	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ternak kambing merupakan salah satu ruminansia kecil yang memiliki manfaat yang sangat besar bagi manusia. Selain sebagai penghasil daging, kambing juga memiliki manfaat lain yaitu sebagai penghasil kulit, susu dan feses sebagai bahan pupuk organik yang berkualitas tinggi. Kambing menjadi salah satu hewan yang paling banyak diternakkan oleh peternak. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2016 populasi kambing di Indonesia mencapai 19.608.181 ekor.

Produktivitas ternak kambing sangat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsinya. Pakan dengan kandungan nutrisi tinggi yang memenuhi kebutuhan ternak kambing akan menghasilkan produktivitas yang baik. Menurut National Research Council (2006) kambing dengan bobot badan antara 10-20 kg (rata-rata 15 kg), untuk menghasilkan PBBH antara 50-100 g/h (rata-rata 75 g) membutuhkan konsumsi bahan kering antara 470-620 g (rata-rata 545 g) protein kasar antara 44-58 g (rata-rata 51 g) dan energi dapat dicerna antara 1,380-1,820 Mkal/e/h dengan rata-rata 1,600 Mkal.

Pemberian pakan pada ternak kambing haruslah ditinjau dari segi kualitas nutrisi pakan. Biasanya ternak kambing hanya diberi hijauan segar, namun tidak semua hijauan segar dapat memenuhi kebutuhan

nutrisinya, belum lagi ketersediaan hijauan segar yang langka. Oleh sebab itu dibutuhkan satu inovasi alternatif sebagai penyediaan hijauan segar.

Hydroponic fodder jagung dapat dijadikan sebagai teknologi alternatif untuk memproduksi pakan hijauan. Hidroponik adalah suatu istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya serta menggunakan campuran nutrisi esensial yang dilarutkan di dalam air (Sudarmodjo, 2008). Teknik hidroponik memiliki kemampuan untuk menghasilkan tanaman berkualitas. Selain itu sistem hidroponik tidak tergantung dengan musim sehingga tanaman dapat ditanam sepanjang tahun dan dapat ditanam di lahan yang sempit dengan sistem *greenhouse* (Suhardiyanto, 2009). Jagung merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik meskipun terdapat faktor pembatas pertumbuhan dan produksinya. Keunggulan lain dari jagung yang ditanam dengan sistem hidroponik yaitu biji jagung memiliki waktu pertumbuhan yang cepat sehingga dapat diproduksi dalam waktu singkat (Anusavice, 2004).

Upaya peningkatan kualitas peternakan dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi di bidang pakan, yaitu dengan membuat formulasi pakan komplit. Pakan komplit saat ini menjadi wacana yang terus diteliti dan dicoba oleh praktisi maupun peneliti peternakan. Penggunaan pakan komplit menjadi alasan untuk selalu dikembangkan, antara lain praktis dalam pemberiannya, lebih efektif dan efisien serta awet dalam penyimpanannya. Syarat pakan komplit yang baik harus

memenuhi kandungan nutrisi yang seimbang, bahan baku melimpah, harga ekonomis, dan memadai sesuai dengan kebutuhan ternak. Kandungan nutrisi yang perlu diperhatikan salah satunya adalah keberadaan protein dan serat kasar yang berfungsi sebagai sumber energi, membantu kinerja atau fungsi rumen sehingga dapat meningkatkan pencernaan.

Prospek penggunaan pakan komplit pada kambing sebenarnya cukup menjanjikan baik ditinjau dari aspek metabolisme maupun dari sudut potensi dan optimalisasi pemanfaatan sumberdaya pakan berbasis hasil sisa pertanian dan industri-agro (Ginting, 2009). Bahan pakan yang disusun dapat mencapai kadar bahan kering 70-80% dan kadar protein 10-12%, sehingga kadar air bahan yang diformulasi apa adanya dilapangan (*as fed*). Penyimpanan pakan komplit diduga akan mempengaruhi kadar biomassa protein kasar dan lemak kasar.

Metabolisme pencernaan pakan pada ternak kambing dapat dilihat pada karakteristik rumen (VFA, pH, dan NH_3) dan neraca nitrogen (konsumsi N, pencernaan N dan retensi N). Penelitian ini mengkaji tentang perubahan biomassa pakan komplit yang disimpan dengan kadar air apa adanya dilapangan yang dikombinasi dengan *Hydroponic Fodder* jagung serta dampak terhadap karakteristik rumen (VFA, pH, dan NH_3) dan neraca nitrogen (konsumsi N, pencernaan N, N urin dan retensi N) pada ternak kambing.

B. Rumusan Masalah

Pakan komplit dan *Hydroponic Fodder jagung* merupakan alternatif penyediaan pakan berkualitas untuk ternak kambing. Pemberian pakan yang berkualitas sangat mempengaruhi karakteristik rumen dan neraca nitrogen. Namun belum diketahui bagaimana respon karakteristik rumen dan neraca nitrogen pada ternak kambing yang mengonsumsi pakan komplit dan *Hydroponic fodder jagung*.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengkaji tentang perubahan biomassa protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang disimpan dengan kondisi kadar air bahan pakan apa adanya dilapangan (*as fed*).
2. Mengkaji karakteristik rumen (pH, VFA, dan NH_3), serta neraca nitrogen, mencakup konsumsi pencernaan N dan retensi N pada ternak kambing yang mengonsumsi pakan komplit dan *Hydroponic Fodder jagung*

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi kepada peternak mengenai perubahan biomassa protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang telah di simpan dengan kondisi kadar air apa adanya dilapangan. Serta dampak terhadap neraca nitrogen (konsumsi, pencernaan N dan retensi N) dan karakteristik rumen (pH, VFA, dan NH_3) pada ternak kambing yang mengonsumsi pakan komplit yang disubstitusi dengan *Hydroponic Fodder* jagung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Produktivitas Kambing

Pengembangan subsektor peternakan khususnya produksi kambing dan domba masih tertinggal jauh dibandingkan dengan ternak besar seperti sapi dan kerbau. Memelihara ternak kambing relatif tidak sulit, karena selain jinak makanannya juga cukup beragam. Kambing bisa hidup dan berkembang walau tanpa dikandangkan karena mereka akan memakan hijauan yang ditemui sepanjang wilayahnya.

Untuk mencapai pertumbuhan bobot dan ukuran kambing yang dikehendaki, peternak harus memberikan pakan yang bermutu pada kambing yang dternakkan. Pakan bermutu adalah pakan dengan kandungan nutrisi yang diperlukan kambing. Nutrisi atau zat gizi yang ada di dalam bahan pakan yang dibutuhkan kambing antara lain karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan protein (Susilo, 2013).

Pakan merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi produktivitas ternak. Kondisi pakan (kualitas dan kuantitas) yang tidak mencukupi kebutuhan, menyebabkan produktivitas ternak menjadi rendah, antara lain ditunjukkan oleh laju pertumbuhan yang lambat dan bobot badan rendah. Upaya untuk mencukupi kebutuhan gizi dan memacu pertumbuhan, dapat dilakukan dengan cara memberi pakan tambahan berupa konsentrat (Ensminger dkk., 1990), atau memberi hijauan leguminosa yang umumnya mengandung protein lebih tinggi dari pada

rumpun (Mathius dkk, 2001). Kebutuhan protein kambing dipengaruhi oleh umur, masa pertumbuhan, kebuntingan, laktasi, ukuran dewasa tubuh, kondisi tubuh, dan rasio energi-protein (Ensminger, 2001).

B. *Hydroponic Fodder Jagung*

Fodder merupakan keseluruhan dari bagian tanaman, kecuali akar, baik dalam kondisi yang masih segar ataupun sudah mengalami pengolahan tertentu dan diberikan untuk ternak sebagai pakan hijauan. *Hydroponic* adalah lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga *Hydroponic* merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah. Sistem bercocok tanam secara *Hydroponic* dapat memanfaatkan lahan yang sempit. Pertanian dengan menggunakan sistem *Hydroponic* memang tidak memerlukan lahan yang luas dalam pelaksanaannya, tetapi dalam bisnis pertanian *Hydroponic* layak dipertimbangkan mengingat dapat dilakukan di pekarangan rumah, atap rumah maupun lahan lainnya (Lingga, 2002). *Hydroponic* juga dapat diaplikasikan untuk menghasilkan pakan hewan ternak. Sistem fodder hidroponik biasanya dengan cara menyemai biji-bijian sereal seperti barli, gandum, sorgum dan jagung atau bisa juga biji-bijian legum seperti alfalfa. Biasanya yang dipakai untuk *Hydroponic fodder* adalah rumput barli karena memiliki kandungan nutrisi tertinggi, namun tidak menutup kemungkinan untuk jagung juga bisa dikembangkan.

Penyediaan pakan seringkali menjadi masalah saat musim kemarau. Teknologi sederhana menggunakan *Hydroponic Fodder Jagung* ini bisa menjadi alternatif dalam penyediaan pakan. Teknologi yang telah diterapkan di India ini sangat mudah untuk diaplikasikan oleh petani. Hanya dengan lahan seluas 30 m², seorang petani di India dapat menghasilkan 43 ton fodder jagung hidroponik (Lingga, 2002).

Kandungan nutrisi pada *Hydroponic Fodder Jagung* masa panen 9 hari dengan intensitas penyiraman setiap 1 sampai 4 jam perhari, rata-rata kandungan bahan kering 12,12% dan kadar bahan organik 97,91% (Asfianti, 2017), serta kandungan protein kasar 11,65% dan lemak kasar 5,62% (Hasyim, 2017).

Hydroponic fodder jagung dapat dijadikan sebagai teknologi alternatif untuk memproduksi pakan hijauan. *Hydroponic* adalah suatu istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya serta menggunakan campuran nutrisi esensial yang dilarutkan di dalam air (Sodarmodjo, 2008). Teknik *Hydroponic* memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk berkualitas selain itu sistem *Hydroponic* tidak tergantung dengan musim sehingga tanaman dapat ditanam sepanjang tahun dan dapat ditanam di lahan yang sempit dengan sistem *greenhouse*. Budidaya tanaman dengan sistem *Hydroponic* umumnya dilakukan di dalam *greenhouse* (Suhardiyanto, 2009).

C. Pakan Komplit

Upaya peningkatan kualitas peternakan dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi di bidang pakan, yaitu dengan membuat formulasi pakan komplit. Pakan komplit saat ini menjadi wacana yang terus diteliti dan dicoba oleh praktisi maupun peneliti peternakan. penggunaan pakan komplit menjadi alasan untuk selalu dikembangkan, antara lain praktis dalam pemberiannya, lebih efektif dan efisien serta awet dalam penyimpanannya. Syarat pakan komplit yang baik harus memenuhi kandungan nutrisi yang seimbang dan memadai sesuai dengan kebutuhan ternak. Kandungan nutrisi yang perlu diperhatikan salah satunya adalah keberadaan protein dan serat kasar yang berfungsi sebagai sumber energi, membantu kinerja atau fungsi rumen sehingga dapat meningkatkan pencernaan.

Pakan komplit (*total mixed ration*) merupakan suatu strategi pemberian pakan yang telah lama diterapkan, khususnya pada industri sapi perah. Penggunaan pakan komplit pada sapi yang sedang laktasi memang sangat relevan untuk memudahkan pemenuhan kebutuhan nutrisi (terutama energi) yang sangat tinggi, dan pada saat yang sama mampu menyumbang kebutuhan serat (NDF) yang sangat penting bagi stabilisasi ekosistem rumen. Selain itu, pakan komplit juga lebih menjamin meratanya distribusi asupan harian ransum, agar fluktuasi kondisi ekosistem di dalam rumen diminimalisir (Tafaj dkk., 2007).

Penggunaan sebagian besar bahan pakan inkonvensional terutama dalam mengatasi palatabilitas yang rendah dapat menjadi lebih efisien dengan menggunakan teknologi pakan komplit. Efisiensi penggunaan pakan komplit pada ternak ruminansia bahkan semakin meningkat sejalan dengan perkembangan yang pesat dalam teknologi peralatan atau mesin pengolahan pakan. Pakan komplit juga dapat digunakan untuk meningkatkan taraf penggunaan hasil sisa industri agro yang tergolong limbah basah (*wet byproducts*) yang relatif cepat rusak (Ginting, 2009).

Ransum komplit berasal dari campuran ransum total yang terbentuk dengan cara menimbang dan menyatukan semua bahan-bahan pakan yang dapat menyediakan kecukupan zat makanan yang dibutuhkan oleh ternak. Setiap bagian yang dikonsumsi dapat menyediakan nutrisi (energi, protein, serat, mineral dan vitamin) yang dibutuhkan oleh ternak (Schroeder dan Park, 1997).

Nilai nutrisi Pakan komplit dengan bahan pakan dedak, bungkil kelapa, tepung rese, tumpi jagung, ampas tahu, onggok, mineral, molases, garam jenuh dan urea yang dtelah diformulasi secara *as fed* tanpa penyimpanan dengan rata-rata kandungan bahan kering 69.50% dan kandungan bahan organik 97.50% (Azis, 2017), serta kandungan protein kasar 11.20% dan lemak kasar 5% (Syukur, 2017).

D. Karakteristik Rumen

Kondisi rumen sangat penting agar proses pencernaan pakan di dalam rumen dapat optimal. Hal ini karena proses pencernaan ruminansia tidak terlepas dari peran mikrobia rumen yang sangat membantu dalam proses pencernaan dan penyediaan zat makanan dan energi bagi ternak ruminansia tersebut (Purbowati dkk., 2005).

Bahan makanan yang masuk ke dalam alat pencernaan akan mengalami perubahan fisik dan kimia. Proses pencernaan pada ternak ruminansia terjadi secara mekanis (mulut), pencernaan hidrolitik dan pencernaan fermentatif di dalam rumen (Sutardi, 1980). Proses fermentasi pakan di dalam rumen menghasilkan VFA dan NH_3 , serta gas-gas (CO_2 , H_2 dan CH_4) yang dikeluarkan dari rumen melalui proses eruktasi (Arora, 1989).

a. Volatile Fatty Acids Rumen

Volatile Fatty Acids (VFA) atau asam lemak terbang merupakan salah satu produk fermentasi karbohidrat di dalam rumen yang menjadi sumber energi utama bagi ternak ruminansia. Konsentrasi VFA pada cairan rumen dapat digunakan sebagai salah satu tolak ukur fermentabilitas pakan dan sangat erat kaitannya dengan aktifitas mikroba rumen (Parakkasi, 1999).

Ransum yang diberikan pada ternak ruminansia umumnya mengandung karbohidrat sekitar 60-75%. Karbohidrat yang masuk ke dalam rumen akan dihidrolisa menjadi monosakarida, terutama glukosa

dengan bantuan enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen. Glukosa tersebut akan difermentasi menjadi VFA berupa asetat, propionat, dan butirat, CH_4 dan CO_2 . VFA merupakan sumber energy yang penting bagi ternak karena digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme pencerna serat kasar dalam rumen serta dapat digunakan sebagai sumber kerangka karbon untuk pembentukan protein mikroba (Sutardi dkk.,1980).

Produksi VFA yang dihasilkan dalam rumen sangat bervariasi tergantung pada ransum yang dikonsumsi, yaitu antara 200-1500 mg/1000 ml cairan rumen. Kadar VFA yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan optimal rumen adalah 80-160 mM (Sutardi, 1980) dan VFA yang dihasilkan mampu menyediakan 50-70% energi yang dapat dicerna oleh ruminansia. Banyaknya VFA yang ada dalam rumen dicirikan oleh aktivitas mikroba, jumlah VFA yang diserap atau keluar dari rumen (Church, 1979).

Sumber energi utama ternak ruminansia, VFA dapat diperoleh dari proses hidrolisis lemak oleh bakteri lipolitik menjadi asam lemak dan gliserol, kemudian gliserol tersebut difermentasikan lebih lanjut menjadi asetat, propionate, butirat dan valerat (McDonald dkk., 2002). Peningkatan VFA menunjukkan mudah atau tidak pakan tersebut didegradasi oleh rumen (Sakinah, 2005). Tinggi rendahnya konsentrasi VFA yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh tipe karbohidrat, bentuk fisik pakan, tingkat konsumsi dan frekuensi pakan (France and Dijkstra 2005).

Peningkatan konsentrasi VFA total juga dipengaruhi oleh populasi protozoa rumen. Produksi VFA akan semakin tinggi dengan penurunan populasi protozoa pada rumen, karena akan memberi kesempatan pada beberapa bakteri berkembang untuk menghasilkan produk VFA yang lebih banyak, selain itu juga mengurangi kompetisi zat makanan antara bakteri dan protozoa (Yurleni dkk., 2013).

b. Amonia (NH₃)

Amonia merupakan nitrogen yang paling banyak dibutuhkan mikroorganisme rumen yang bersama dengan kerangka karbon dari sumber energy akan disintesa menjadi protein mikroba. Hungate (1966), menjelaskan bahwa mikroorganisme sangat penting untuk mengatur kecepatan tumbuh dan efisiensi penggunaan makanan bagi ruminansia dan nutrisi mikroorganisme ini sangat penting untuk induk semang. Faktor-faktor pembatas untuk pertumbuhan mikroba rumen adalah ketersediaan ammonia, asam amino, sulfur dan mineral (Tillman, dkk. 1998). Dan Apabila nutrisi tidak mencukupi maka pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh ketersediaan energi. Amonia yang tidak digunakan oleh bakteri akan diserap oleh dinding rumen (Van Soest, 1982).

Konsentrasi amonia di dalam rumen dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan, pH rumen, kelarutan protein bahan pakan, serta waktu setelah pemberian pakan. Ternak yang menerima jerami dengan kandungan protein rendah (5,12%) memiliki konsentrasi amonia sangat

rendah yaitu 22,9% . Mikroba rumen dapat bekerja dengan optimal untuk merombak asam amino menjadi amonia pada kondisi pH 6-7. Sekitar 82% mikroba rumen merombak asam–asam amino menjadi amonia yang selanjutnya digunakan untuk menyusun protein tubuhnya (Mahesti, 2009).

c. pH Cairan Rumen

Ruminansia mempunyai kemampuan yang terbatas dalam mengontrol pH rumen. Rendahnya pH rumen terjadi dengan terakumulasinya asam laktat dalam rumen. Bakteri pemakai asam laktat tidak dapat merubah cepat untuk mencegah terjadinya akumulasi asam laktat dalam rumen. Perubahan komposisi mikroba rumen berhubungan dengan penurunan pH rumen. Penurunan pH rumen dari 7 menjadi 5,5 secara umum berhubungan dengan keterlibatan biji-bijian dalam pakan. Pengaruhnya yaitu dapat merusak bakteri selulolitik. Di dalam kondisi tersebut, bakteri amyolitik menjadi spesies menonjol dalam rumen. Rendahnya pH mengurangi populasi protozoa secara drastis (Andini dkk., 2009).

Proses fermentasi di dalam rumen dipertahankan oleh karena adanya sekresi saliva yang berfungsi mempertahankan nilai pH pada kisaran 6,5 – 7,0. Kondisi rumen yang anaerob, suhu rumen yang konstan dan adanya kontraksi rumen dapat menyebabkan kontak antara enzim dan substrat menjadi meningkat dan laju pengosongan rumen diatur sedemikian rupa sehingga setiap saat selalu mempunyai isi (Endang dkk., 2014).

Nilai pH rumen terendah umumnya dicapai antara dua sampai enam jam setelah makan (Dehority dan Tirabasso, 2001 dalam Syahrir (2009)). Nilai pH media *in vitro* yang diukur setelah 4 jam fermentasi dikategorikan ke dalam pH optimal yakni pada kisaran 6,9 sampai 7,0. Hal tersebut menjadi salah satu indikator terjadinya proses degradasi pakan yang baik, karena pada pH tersebut mikroba penghasil enzim pencernaan serat kasar dapat hidup secara optimum dalam rumen (Jean-Blain, 1991 dalam Syahrir, 2009).

E. Neraca Nitrogen

Nitrogen yang terkandung dalam pakan yang dikonsumsi oleh ternak ruminansia secara garis besar dapat digolongkan menjadi dua, yaitu nitrogen dalam bentuk protein dan nitrogen bukan protein seperti asam amino bebas, asam nukleat, nitrat dan amonia bebas. Proporsi kedua bentuk nitrogen ini bervariasi menurut jenis pakan, namun secara umum proporsi protein menurun dengan meningkatnya umur tanaman (Mangan, 1982).

Senyawa bernitrogen, baik protein atau bukan protein, akan menghadapi serangan enzim proteolisis mikroba yang mempunyai aktivitas yang tinggi. Nitrogen bukan protein dari pakan akan segera diubah menjadi amonia akibat enzim deaminase mikroba, sedangkan protein akan mengalami penguraian dengan laju dan tingkat yang berbeda-beda tergantung kepada beberapa faktor, seperti jenis pakan,

tinggi rendahnya populasi mikroba penghasil enzim proteolisis, dan lama protein tersebut berada di dalam rumen (NRC, 1981).

Urutan penguraian protein di dalam rumen adalah protein - polipeptida - oligopeptida - dipeptida - asam amino, dan asam amino ini pun akan mengalami fermentasi dengan hasil utama amonia. Amonia yang dihasilkan, baik yang berasal dari protein atau bukan protein, selanjutnya menempuh beberapa jalur yaitu digunakan oleh mikroba rumen untuk sintesis protein selnya, diserap masuk ke dalam darah melalui dinding rumen atau mengalir keluar dari ke saluran pencernaan (Damry, 2008)

Berdasarkan kepada proses yang dialami senyawa bernitrogen di dalam rumen, pemberian pakan dengan kandungan protein (murni) dalam konsentrasi yang tinggi kepada ternak merupakan tindakan yang tidak dianjurkan, kecuali bila protein tersebut bisa lolos dari fermentasi rumen. Jika protein mengalami fermentasi di dalam rumen maka protein tersebut akan diubah menjadi amonia sehingga hanya akan berfungsi sebagai sumber ammonia bagi mikroba rumen. Akan lebih menguntungkan apabila protein tersebut lolos dari fermentasi mikrobial di dalam rumen dan masuk ke dalam usus halus untuk kemudian dicerna dan menghasilkan asam-asam amino (Damry, 2008).

a. Konsumsi nitrogen

Konsumsi adalah faktor essential yang mendasar untuk hidup dan menentukan produksi. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi diantaranya adalah bobot badan, jenis kelamin, umur, faktor genetik, makanan yang diberikan, dan lingkungan (Parakkasi, 1999). Cole dan Ronning (1970) menyatakan bahwa tingkat konsumsi protein (nitrogen) sangat dipengaruhi oleh koefisien cerna, kualitas atau komposisi kimia pakan, fermentasi dalam rumen, pergerakan makanan melalui saluran pencernaan dan status fisiologi ternak.

Akhirany (1998) menyatakan peningkatan kadar protein ransum akan meningkatkan konsumsi ransum. Wiradarya (1991) menyatakan bahwa peningkatan kadar protein ransum mengakibatkan kenaikan tingkat konsumsi protein pada domba dan kambing lokal tetapi tidak mempengaruhi tingkat konsumsi bahan kering dan energi ransum.

Menurut National Research Council (1981) kambing dengan bobot hidup 10-20 kg memerlukan protein sebesar 22-38 g/e/h. Sitorus (1982) menyatakan kebutuhan protein kambing lokal Indonesia lebih rendah dibanding dengan kebutuhan kambing di daerah subtropis.

b. Kecernaan nitrogen

Pencernaan bahan makanan dipengaruhi oleh jenis dan populasi mikroorganisme rumen, kondisi anatomis, fisiologis hewan, kandungan zat makanan (Maynard dan Loosli, 1969), umur ternak, jumlah makanan yang

dikonsumsi, pengolahan bahan makanan (Ranjhan, 1980) dan waktu tinggal makanan dalam rumen (Dayal dkk., 1995).

Ranjhan (1980) menyatakan bahwa pencernaan protein bahan makanan tergantung pada kandungan protein ransum, bahan makanan yang rendah kandungan proteinnya mempunyai pencernaan protein yang rendah, begitu pula sebaliknya bila kandungan protein ransum tinggi maka pencernaan proteinnya akan tinggi, akan tetapi pencernaan protein dapat tertekan dengan meningkatnya kadar serat kasar ransum. Mathius dkk. (2001) menyatakan koefisien cerna semu zat-zat makanan (termasuk protein) kambing adalah 67,9%.

c. Retensi nitrogen

Retensi nitrogen merupakan selisih dari konsumsi nitrogen dengan ekskresi nitrogen melalui feses dan urin yang dapat digambarkan melalui persamaan: $RN = NK - (NF + NU)$; dimana RN = retensi nitrogen, NK = konsumsi nitrogen, NF = nitrogen feses, NU = nitrogen urin (Maynard dan Loosli, 1969).

Nitrogen yang keluar melalui feses berasal dari protein pakan yang tidak tercerna, *Nitrogen endogenous* yang terdiri dari enzim-enzim pencernaan dan cairan lainnya yang diekskresikan ke dalam saluran pencernaan, sel-sel mukosa yang terkikis mengandung protein dan mikroba saluran pencernaan (Church, 1979; Parakkasi, 1999; Pond dkk., 1995).

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 (Koenig dkk., 1980), tipe makanan yang dikonsumsi dan tipe saluran pencernaan (Pond dkk., 1995). Menurut Van Soest (1982) pengeluaran nitrogen melalui feses tergantung dari hasil pencernaan oleh mikroba dan efisiensi pemeliharaan bakteri. Van Soest (1982) menyatakan pula bahwa nitrogen yang hilang dalam feses ruminansia kira-kira 0.6 % dari konsumsi bahan kering atau ± 4 % dari protein ransum.

Nitrogen yang keluar melalui urin antara lain berupa keratin, ammonia, asam amino, urea (Banerje, 1982) dan (Church, 1979). Banerje (1982) kadar nitrogen dalam urin jumlahnya bervariasi, tergantung pada tingkat konsumsi dan sumber nitrogen, tingkat protein ransum, koefisien cerna protein, tingkat energi ransum dan fase pertumbuhan ternak.

Dari tinjauan pustaka dapat disimpulkan bahwa salah satu yang mempengaruhi produktivitas ternak kambing ialah pada kualitas pakan. Pakan dengan kandungan nutrisi yang memenuhi kebutuhan ternak akan memberi dampak yang baik ke ternak kambing. *Hydroponic fodder* jagung sebagai pakan alternatif untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan dan perubahan musim. Pakan komplit yang telah disimpan dengan metode apa adanya di lapangan diduga akan mempengaruhi biomassa protein kasar dan serat kasar. *Hydroponic fodder* jagung akan disubstitusi dengan pakan komplit untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak kambing.

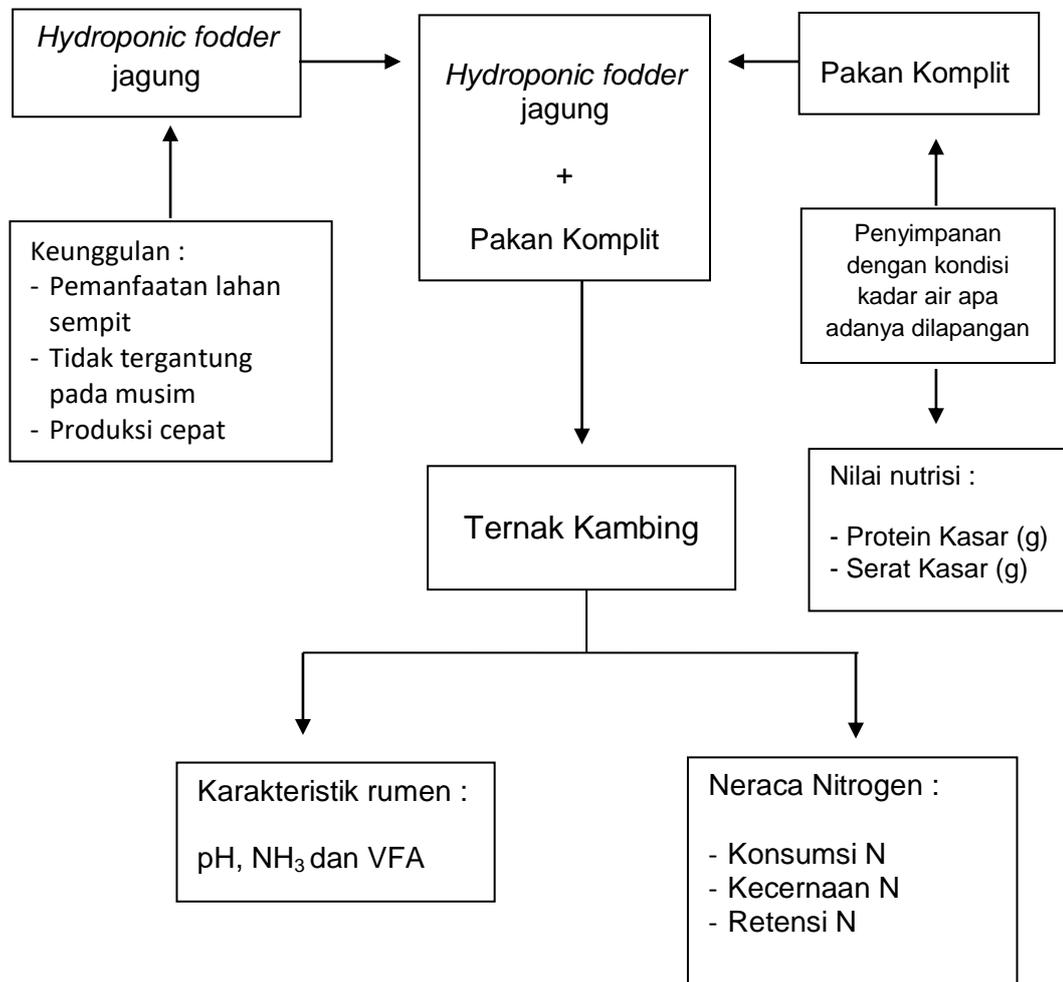
Kualitas nutrisi bahan pakan mempengaruhi pencernaan dan metabolisme bahan pakan sehingga karakteristik cairan rumen (pH, VFA dan NH_3) dan neraca nitrogen (konsumsi dan pencernaan N, retensi N) juga terpengaruh.

Proses fermentasi pakan di dalam rumen menghasilkan pH, VFA dan NH_3 . pH optimum cairan rumen untuk pertumbuhan dan aktivitas bakteri yaitu pH 6-7 dalam memfermentasi pakan dalam rumen. VFA dan NH_3 merupakan produk fermentasi pakan dalam rumen. Konsentrasi VFA merupakan salah satu tolak ukur tingkat fermentabilitas pakan, konsentrasi NH_3 merupakan salah satu tolak ukur tingkat degradasi protein pakan.

Volatile Fatty Acids Rumen (VFA) merupakan sumber karbon dan NH_3 merupakan sumber N mikroorganisme pada rumen untuk membentuk protein dalam tubuh mikroba. Sumber N berasal dari protein pakan yang mudah terdegradasi dan nitrogen bukan protein yang diubah menjadi NH_3 . NH_3 yang tidak dimanfaatkan oleh mikroba akan dibawa di hati melalui pembuluh darah dan dirombak menjadi urea kemudian keginjal dan diekskresikan dalam bentuk urin. Sebagian urea akan dibawa lagi ke rumen melalui saliva. N yang keluar melalui feses merupakan protein pakan yang tidak tercerna, *Nitrogen endogenous* yang terdiri dari enzim-enzim pencernaan dan cairan lainnya yang diekskresikan ke dalam saluran pencernaan, sel-sel mukosa yang terkikis mengandung protein

dan mikroba saluran pencernaan. Kualitas protein pakan dapat dilihat dari tingkat konsumsi, pencernaan dan retensi nitrogen.

F. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir

G. Hipotesis

Diduga pakan komplit yang disimpan dengan kondisi kadar air apa adanya dilapangan akan mempengaruhi biomassa protein kasar dan serat kasar selama masa penyimpanan

Pakan komplit yang disubstitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung yang diberikan pada ternak kambing dapat mempengaruhi karakteristik rumen dan neraca nitrogen.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2018. Penelitian terdiri atas dua tahapan yaitu penelitian tahap I pembuatan pakan komplit yang memiliki kadar air $\pm 30\%$ dan protein kasar $\pm 10\%$, kemudian dilakukan penyimpanan pakan komplit yang disimpan di gudang pakan Jl. Sahabat Raya, Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar. Analisis kandungan nutrisi pakan komplit menggunakan Near Infra Red (NIR) di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penelitian tahap II uji *in vivo* Penelitian ini meliputi dinamika nitrogen dan karakteristik rumen ternak kambing yang mendapatkan pakan komplit yang disubstitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Peternakan Unhas (Kandang uji Pakan untuk penyiapan pakan dan pemeliharaan ternak percobaan serta Laboratorium Kimia Pakan untuk analisis sampel).

Penelitian Tahap I

Pembuatan dan pengujian perubahan massa protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang diformulasi secara *as fed* dengan waktu penyimpanan berbeda

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah ember, sekop, kantong plastik, karung, cawan petri, oven, timbangan digital dan Near Infra Red (NIR)

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah air, dedak, bungkil kelapa, tepung kepala udang, onggok, ampas tahu, tumpi jagung, molasses, garam, urea, dan mineral.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Pakan Komplit

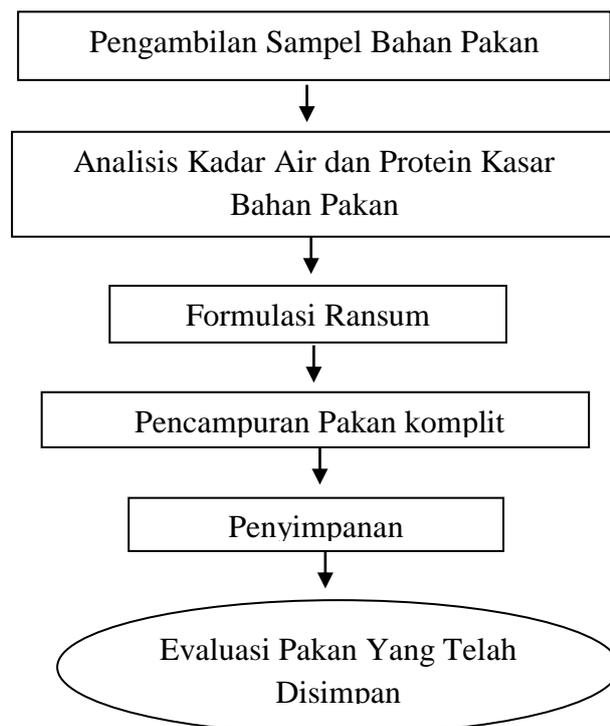
Dalam proses pembuatan pakan komplit terlebih dahulu mengumpulkan bahan-bahan pakan yang konvensional kemudian dianalisis di laboratorium Kimia Pakan untuk melihat kadar nutrisi tiap-tiap bahan pakan. Setelah kadar nutrisi setiap bahan pakan telah diketahui dilanjutkan dengan menyusun ransum dengan kadar protein kasar 10-12% dan kandungan kadar airnya 30-40%.

Setelah menentukan komposisi penggunaan setiap bahan pakan (Tabel 1), kemudian dilakukan pencampuran bahan pakan, bahan pakan yang telah dicampur ditimbang sebanyak 5kg dikemas didalam kantong

plastik dan simpan dalam karung setiap sampelnya. Diagram alur pembuatan pakan komplit dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Komposisi ransum pakan komplit yang diformulasi secara *as fed*

No.	Bahan Pakan	Jumlah pakan (%)
1	Tepung Kepala Udang	5
2	Dedak	20
3	Tumpi Jagung	30
4	Bungkil Kelapa	5
5	Onggok	10
6	Ampas Tahu	20
7	Molases	6.5
8	Garam Jenuh	1
9	Mineral	0.5
10	Urea	2
Total		100



Gambar 2. Diagram alur pembuatan pakan komplit.

Untuk perlakuan yang diamati dalam penelitian pakan komplit ini dibuat 16 sampel, 4 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter dari penelitian ini sebagai berikut :

A0 : Pakan komplit tanpa penyimpanan (Kontrol)

A1 : Pakan komplit dengan penyimpanan 2 minggu

A2 : Pakan komplit dengan penyimpanan 4 Minggu

A3 : Pakan komplit dengan penyimpanan 6 Minggu

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada tahap I penelitian ini adalah perubahan nutrisi (protein kasar dan lemak kasar) pakan komplit yang disimpan dengan lama penyimpanan yang berbeda. Kualitas nutrisi diuji melalui analisis proksimat meliputi analisis protein kasar dan lemak kasar dengan menggunakan alat Near Infra Red (NIR)

a. Analisis protein kasar

Penentuan kadar protein dalam bentuk gram, setiap perlakuan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Protein Kasar (g) (tanpa penyimpanan)

Bahan kering (g) = berat awal sampel x Bahan kering (%)

Protein kasar (g) = Protein kasar (%) X Bahan kering (g) setiap unit percobaan

2. Protein kasar (g) (penyimpanan 2 minggu)

Bahan kering (g) setelah penyimpanan 2 minggu
 = berat setelah penyimpanan 2 minggu x Bahan kering (%) setelah penyimpanan 2 minggu

Protein kasar (g) = Protein kasar (%) setelah penyimpanan 2 minggu
 x Bahan kering (g) setiap unit percobaan
 penyimpanan 2 minggu

3. Protein kasar (g) (penyimpanan 4 minggu)

Bahan kering (g) setelah penyimpanan 4 minggu
 = berat setelah penyimpanan 4 minggu x Bahan kering (%) setelah penyimpanan 4 minggu

Protein kasar (g) = Protein kasar (%) setelah penyimpanan 4 minggu
 x Bahan kering (g) setiap unit percobaan
 penyimpanan 4 minggu

4. Protein kasar (g) (penyimpanan 6 minggu)

Bahan kering (g) setelah penyimpanan 6 minggu
 = berat setelah penyimpanan 6 minggu x Bahan kering (%) setelah penyimpanan 6 minggu

Protein kasar (g) = Protein kasar (%) setelah penyimpanan 6 minggu
 x Bahan kering (g) setiap unit percobaan
 penyimpanan 6 minggu

b. Analisis Lemak Kasar

Penentuan kadar lemak kasar dalam bentuk gram dalam setiap perlakuan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Lemak Kasar (g) (0 Minggu)

Bahan kering (g) = berat awal sampel x Bahan kering (%)

Lemak kasar (g) = Lemak kasar (%) X Bahan kering (g) setiap unit percobaan

2. Lemak kasar (g) (2 minggu)

Bahan kering (g) setelah penyimpanan 2 minggu
= berat setelah penyimpanan 2 minggu x Bahan
kering (%) setelah penyimpanan 2 minggu

Lemak kasar (g) = Lemak kasar (%) setelah penyimpanan 2 minggu
x Bahan kering (g) setiap unit percobaan
penyimpanan 2 minggu

3. Lemak kasar (g) (4 minggu)

Bahan kering (g) setelah penyimpanan 4 minggu
= berat setelah penyimpanan 4 minggu x Bahan
kering (%) setelah penyimpanan 4 minggu

Lemak kasar (g) = Lemak kasar (%) setelah penyimpanan 4 minggu
x Bahan kering (g) setiap unit percobaan
penyimpanan 4 minggu

4. Lemak kasar (g) (6 minggu)

Bahan kering (g) setelah penyimpanan 6 minggu
= berat setelah penyimpanan 6 minggu x Bahan
kering (%) setelah penyimpanan 6 minggu

Lemak kasar (g) = Lemak kasar (%) setelah penyimpanan 6 minggu
x Bahan kering (g) setiap unit percobaan
penyimpanan 6 minggu

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan (Gazper, 1994) dengan model matematika sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Hasil pengamatan dari peubah pada formula silase ke-i dengan ulangan ke-j.
- μ = Rata-rata pengamatan
- τ_i = Pengaruh perlakuan I (1,2,3 dan 4)
- ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-I (1,2, 3 dan 4) dan ulangan ke-j (1,2,3 dan 4)

Penelitian tahap II

Karakteristik rumen dan neraca nitrogen pada ternak kambing yang mendapat pakan komplit disubstitusi dengan *hydroponic fodder* jagung

Materi Penelitian

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, besi rak, talangan, pipa air, kain kasa, Kandang metabolisme, timbangan, pengaduk, tabung, ember, termos, alat vacuum dan baskom. spoit, kantong sampel, talang botol penampung urin, pompa *vacum* penyedot cairan rumen, termometer.

Bahan

Bahan pakan yang digunakan adalah biji jagung dan pakan komplit (dedak kasar, bungkil kelapa, tepung rese, tumpi jagung, ampas tahu, onggok, garam molases dan mineral)

Ternak Percobaan

Ternak yang digunakan adalah kambing jantan sebanyak 12 ekor.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan *Hydroponic fodder* jagung

Benih jagung yang digunakan terlebih dahulu disortir dengan cara direndam, benih yang mengambang dibuang karena menandakan bahwa benih tersebut sudah tidak baik, kemudian benih ditiriskan. Benih yang

sudah ditimbang di rendam dengan menggunakan air hangat 50°C dan didiamkan selama 24 jam.

Jagung yang telah di rendam kemudian di tebar di atas nampan yang sebelumnya telah diberi lobang agar tidak menyebabkan air tergenang. Setiap nampan di isi sebanyak 250 gr benih. Kemudian ditutup menggunakan kain hitam agar kelembabannya tetap terjaga.

Benih jagung disemprot dengan air, penyemprotan hanya dilakukan pada hari pertama dan kedua. Pada hari ke-2 mulai muncul tunas kecil dan bakal akar. Kain hitam yang digunakan kemudian disingkirkan, seterusnya dilakukan penyiraman secara rutin selama semenit setiap satu jam dimulai dari pukul 06.00 – 22.00

Panen dilakukan pada hari ke 9. *Hydroponic fodder* jagung di angkat dari nampan dan kemudian akarnya dicuci. Setelah dicuci kemudian dipotong-potong untuk diberikan kepada ternak.

Persiapan Kandang Metabolisme

Kambing di tempatkan dalam kandang metabolisme yang dilengkapi tempat pakan dan urine. Kandang ini dipasang ram plastik di bawah lantai kandang yang berfungsi sebagai filtrasi feses dan urine, dibawah ram plastik dipasang lembaran plastik yang berfungsi menadah urine dan dialirkan masuk ke dalam bak penampungan, tetapi urine yang mengalir melalui corong yang tebal dipasang saringan, sehingga feses dan urine tertampung dalam penampungan masing-masing.

Pemeliharaan Ternak Percobaan

Pakan diberikan dua kali dalam sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 Wita. Air minum diberikan secara *adlibitum*. Pemeliharaan dilakukan selama 28 hari (23 hari masa adaptasi dan 5 hari masa koleksi) selama pemeliharaan diberikan 3 perlakuan pakan. Adapun perlakuan pakan tersebut sebagai berikut:

P1 = Pakan komplit

P2 = *Hydroponic fodder* jagung

P3 = 50% P1 + 50% P2

Pengambilan Sampel

Sampel sisa pakan diambil tiap hari selama 5 hari sebanyak 10% demikian juga feses dan urine dari masing-masing berat totalnya. Untuk penampungan urine ditambah 100ml H_2SO_4 0,1 M untuk mencengah penguapan nitrogen. Feses dan urine di dikumpulkan setiap hari dan hari terakhir dikompositkan kemudian diambil sampel sebanyak 10% dari berat sampel yang terkumpul untuk kebutuhan analisis di Laboratorium.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada tahap penelitian ini adalah karakteristik rumen (pH, VFA, dan NH_3), serta neraca nitrogen (konsumsi dan pencernaan N dan retensi N).

Pengukuran Kecernaan Zat Makanan dan Retensi Nitrogen

Kecernaan zat-zat makanan, retensi dan nilai biologis N, dihitung berdasarkan rumus :

1. Konsumsi Nitrogen (g/e/h) = kandungan N × intake BK

2. Kecernaan N (%) = $\frac{N \text{ terkonsumsi} - N \text{ feses}}{N \text{ terkonsumsi}} \times 100\%$

3. Retensi N (g/e/h) = N terkonsumsi - N feses - N urine

pH Cairan Rumen

Pengukuran pH cairan rumen diukur dengan menggunakan pH meter. pH meter terlebih dahulu dinyalakan dan biarkan stabil selama 15-30 menit. Lakukan standarisasi dengan larutan buffer standar pH 7. Bilas dengan aquadest kemudian keringkan dengan tissue. Masukkan elektroda ke dalam tabung yang berisi sampel cairan rumen, nilai pH ditetapkan dengan melihat angka pada layar monitor.

Pengukuran Konsentrasi NH₃

Kadar NH₃ ditentukan dengan teknik mikrodifusi Conway (General Laboratory Procedures, 1966). Sebanyak 1 ml supernatan hasil sentrifuse ditempatkan pada salah satu ujung alur cawan Conwa. Larutan Na₂CO₃ jenuh sebanyak 1 ml ditempatkan pada salah satu ujung cawan Conway yang berseblahan dengan supernatan. Pada cawan kecil bagian tengah diisi dengan asam borat beriindikator mererah metil dan brom kresol hijau sebanyak 1 ml. Cawan Conway yang sudah diolesi vaselin ditutup rapat hingga kedap udara, larutan Na₂CO₃ dicampur dengan supernatan hingga merata dengan cara menggoyang-goyangkan dan memiringkan cawan

tersbut. Setelah itu biarkan selama 24 jam dalam suhu kamar. Setelah 24 jam dibuka, amonia yang terikat asam borat dititrasi dengan H_2SO_4 0,005 N, sampai titik awal perubahan warna dari biru menjadi kemerah-merahan. Produksi NH_3 dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NH_3 = \frac{V \cdot N \cdot 17}{1000} \times 100\%$$

Analisis VFA Total

Konsentrasi VFA diukur menggunakan teknik destilasi uap (*Steam distillation*) (AOAC, 1991). Lima mililiter supernatan (berasal dari tabung yang sama dengan supernatan untuk analisa NH_3) dimasukkan ke dalam tabung destilasi, kemudian ditambahkan satu ml H_2SO_4 15%. Dinding tabung dibilas dengan aquadest dan secepatnya ditutup dengan sumbat karet yang telah dihubungkan dengan pipa destilasi berdiameter $\pm 0,5$ cm. Kemudian ujung pipa yang lain dihubungkan dengan alat pendingin Laibig. Tabung destilasi dimasukkan ke dalam labu didih yang telah berisi air mendidih tanpa menyentuh permukaan air tersebut. Hasil destilasi ditampung dengan labu erlenmeyer 500 ml yang telah diisi 5 ml NaOH 0,5 N. Proses destilasi selesai pada saat jumlah destilat yang ditampung mencapai 300 ml. Destilat yang tertampung ditambah indikator phenophtalein (PP) sebanyak 2-3 tetes, lalu dititrasi dengan HCl 0,5 N sampai terjadi perubahan dari warna merah jambu menjadi tidak berwarna (bening). Konsentrasi VFA total dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Konsentrasi VFA total (mM)} = (a-b) \times N \text{ HCl} \times 1000/5 \text{ ml}$$

Keterangan : a = volume titran blanko (ml), b = volume titran sampel (ml)

Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan dan 4 kelompok. Penelitian ini berlangsung selama 28 hari (23 hari masa adaptasi dan 5 hari masa koleksi). Apabila berpengaruh nyata maka dilakukan uji Duncan. Model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = u + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}; \quad i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke- j

u = nilai tengah populasi (population mean) τ_i = pengaruh aditif dari perlakuan ke- i

β_j = pengaruh aditif dari kelompok ke- j

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Berat Nutrisi Protein Kasar dan Lemak Kasar Pakan Komplit Yang Diformulasi Secara *As Fed* Dengan Waktu Penyimpanan Berbeda

Lama penyimpanan pakan yang diformulasi secara *as fed* mengalami peningkatan berat nutrisi selama masa penyimpanan. Protein kasar dan lemak kasar A0 berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap A1, A2 dan A3, namun pada perlakuan A1, A2 dan A3 tidak berbeda nyata. Massa protein kasar terendah pada A0 390.95 g dan lemak kasar terendah pada A0 172.75 g.

Tabel 2. Berat nutrisi protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang diformulasi secara *as fed* disimpan dengan waktu penyimpanan berbedah

Parameter	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
Protein kasar(g)	390.95±8.13 ^a	528.47±36.27 ^b	529.07±10.68 ^b	544.65±13.34 ^b
Lemak kasar (g)	172.75±6.74 ^a	197.12±14.99 ^b	212.75±8.61 ^b	209.37±13.21 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$); A0 = lama penyimpanan 0 hari (kontrol); A1= lama penyimpanan 2 minggu; A2 = lama penyimpanan 4 minggu; A3 = lama penyimpanan 6 minggu.

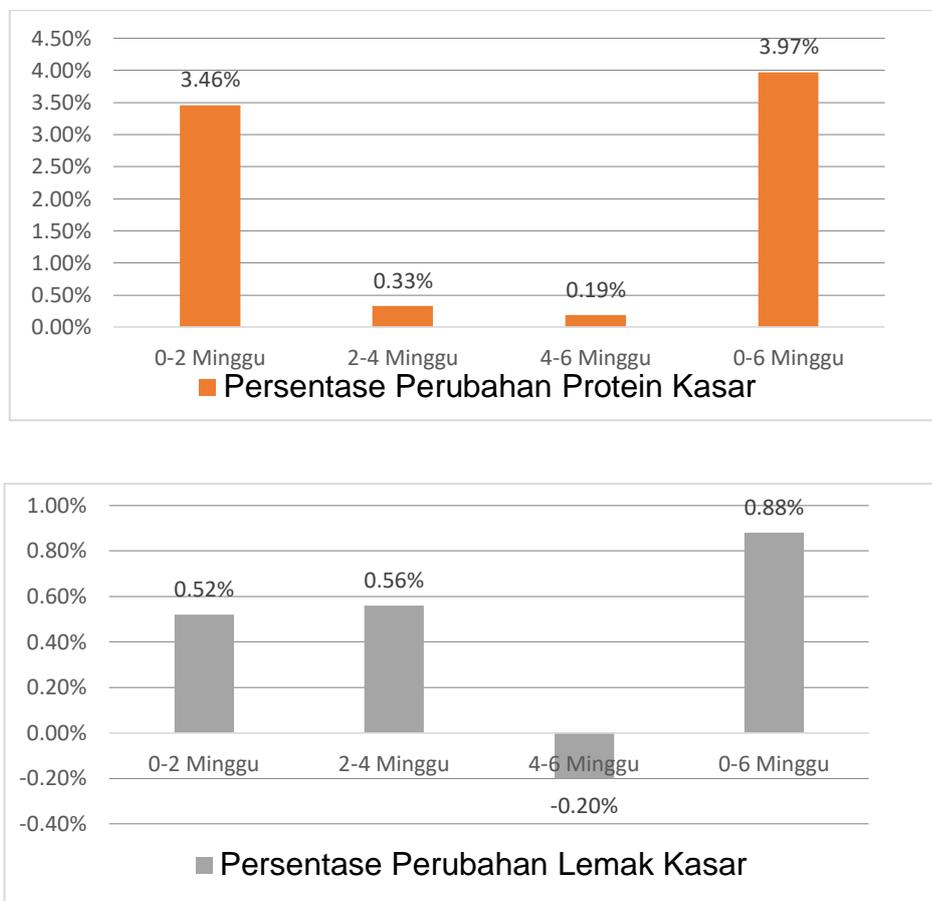
Pada Tabel 2 dilihat bahwa selama masa penyimpanan pakan mengalami peningkatan massa protein kasar. Hal ini disebabkan karena kualitas dari bahan baku serta tingkat keberhasilan pembuatan pakan komplit tersebut. Seperti yang dikemukakan Rangkuti (2011) bahwa kadar

protein yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah jenis bahan pakan. Selanjutnya Siregar (1994) menyatakan bahwa senyawa- senyawa non protein nitrogen dapat diubah menjadi protein oleh mikroba, sehingga kandungan protein pakan dapat meningkat dari kadar awalnya.

Biomassa mikroba pada pakan komplit yang diformulasi secara *ad libitum* rata-rata mengalami peningkatan selama masa penyimpanan. Lemak kasar pada perlakuan A0 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan A1, A2 dan A3 (Tabel 2). Berat lemak kasar pada perlakuan A0 (172.75 g) selanjutnya pada perlakuan A1, A2 dan A3 meningkat menjadi (197.12 g, 212.75 g dan 209.37 g). Kadar lemak kasar mengalami peningkatan karena adanya aktivitas bakteri yang menghasilkan asam lemak cukup tinggi saat penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardianto dkk., (2002) yang menyatakan bahwa untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah tumpi jagung sebagai pakan ternak dapat dilakukan fermentasi agar meningkat kandungan nutrisinya.

Pada Gambar 3 dilihat persentase peningkatan kadar nutrisi pakan selama penyimpanan. Peningkatan kadar protein kasar dan lemak kasar dilihat pada penyimpanan 0-2 minggu meningkat hingga 3.46% dan 0.52%. Pada penyimpanan 2-4 minggu masing-masing 0.33%, 0.56%, serta pada penyimpanan 4-6 minggu masing-masing 0.19% dan -0.20%. penyimpanan pada <6 minggu merupakan fase stabil dilihat dari penurunan lemak kasar serta peningkatan kadar protein yang lambat

akibat aktifitas mikroorganisme turun. Total peningkatan persentase kadar protein kasar dan lemak kasar selama penyimpanan 6 minggu mencapai 3.97% dan 0.88%.



Gambar 3. Persentase perubahan nutrisi pakan komplit yang diformulasi secara *as fed*

. Peningkatan massa protein ini tidak terlepas dari peranan mikroba yang berkembang biak secara baik sehingga mikroba tersebut yang meningkatkan kadar protein selama masa penyimpanan. Menurut Sukara (1980) kandungan protein setelah fermentasi sering mengalami peningkatan disebabkan mikroba yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangbiakan yang baik, dapat mengubah lebih banyak komponen

penyusun yang berasal dari tubuh mikroba itu sendiri yang akan meningkatkan kandungan protein kasar substrat.

B. Komposisi Kimia Ransum

Berdasarkan analisis laboratorium untuk mengetahui komposisi kimia ransum pada setiap perlakuan (P1 = Pakan komplit yang diformulasi secara *as fed*; P2 = *Hydroponik fodder* jagung; P3 = 50% P1 + 50% P2). Kandungan kimia ransum pada pakan komplit diantaranya bahan kering 66.80%, protein kasar 14.58% dan lemak kasar 4.90%, pada fodder bahan kering 16.40%, protein kasar 14.03% dan lemak kasar 4.83, serta pada jagung bahan kering 58.40%, protein kasar 9.76% dan lemak kasar 4.67.

Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum* dengan jumlah berat segar yang sama disetiap perlakuan, pada pakan fodder pada perlakuan P2 dan P3 jumlah berat segarnya dihitung pada berat segar jagung yang ditanam menjadi fodder, namun pada proses penanaman jagung menjadi fodder tidak semua jagung tumbuh menjadi fodder, beberapa jagung masih dalam bentuk utuh sehingga kandungan nutrisi yang dikonsumsi oleh ternak berbeda, tergantung jumlah fodder dan jagung yang dikonsumsinya.

Kandungan protein kasar pada ransum yang diberikan ke ternak hampir sama pada setiap pakan yang di berikan, dimana pada pakan komplit (14.58%), fodder (14.03%) dan jagung (9.76%). Hasil analisis

tersebut menunjukkan kandungan protein kasar pada setiap perlakuan sudah memenuhi kebutuhan ternak kambing. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar (1994) yang menyatakan bahwa ransum yang biasanya diberikan pada kambing atau domba di tingkat peternak pada umumnya memiliki kandungan protein kasar antara 9 – 12%.

C. Karakteristik Cairan Rumen Kambing Yang Diberi Pakan Komplit Disubstitusi Dengan *Hydroponic Fodder Jagung*

Rumen membutuhkan kondisi optimum agar bakteri dapat melakukan aktivitas fermentasi dengan baik dan akan meningkatkan pencernaan bahan kering maupun organik ransum yang dikonsumsi. Hasil pengamatan pada karakteristik cairan rumen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan *Hydroponic fodder jagung*

Parameter	Perlakuan		
	P1	P2	P3
pH	7.22±0.21 ^b	6.94±0.29 ^{ab}	6.67±0.29 ^a
NH ₃ (mM)	17.48±6.42	26.26±12.49	17.16±7.80
VFA (mM)	103.84±36.10	93.85±8.72	112.82±16.21

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); P1= Pakan komplit, P2= *Hydroponic fodder jagung* P3= P1 50% + P2 50%.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan pH cairan rumen pada kambing yang mendapat perlakuan pakan P1 berbeda nyata ($P < 0,05$) dari perlakuan R3, tapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan P2. Serta P2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan P3. Dengan pH yang berkisar 6,6 -

7,2, berada pada kisaran pH optimum, sehingga akan mampu memberikan dampak yang baik pada proses degradasi pakan dalam rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Jean-Blain (1991) dalam Syahrir (2009), yang menyatakan bahwa dikategorikan ke dalam pH optimal yakni pada kisaran 6,9 sampai 7,0. Hal tersebut menjadi salah satu indikator terjadinya proses degradasi pakan yang baik, karena pada pH tersebut mikroba penghasil enzim pencernaan serat kasar dapat hidup secara optimum dalam rumen.

Faktor yang mempengaruhi pH rumen ialah sifat fisik, jenis dan komposisi kimia pakan yang dikonsumsi. Theodorou dkk., (1994) menyatakan bahwa bila ternak mengkonsumsi pakan banyak mengandung serat atau karbohidrat struktural maka pH cenderung kearah 7,5 tetapi bila pakan lebih banyak mengandung pati atau karbohidrat yang mudah larut maka pH cenderung kearah 5. Namun demikian, pH rumen yang dihasilkan masih dalam ambang batas pH rumen untuk pertumbuhan dan aktivitas mikrobial rumen atau untuk proses fermentasi di dalam rumen.

Pemberian pakan komplit dan fodder jagung mempengaruhi keseimbangan mikroorganisme rumen, namun tidak berbeda nyata antara dua perlakuan. Dengan penggunaan pakan komplit dan fodder jagung sebagai pakan dapat mempertahankan kondisi pH sehingga mikroba dapat bekerja dengan optimal untuk merombak asam amino menjadi amonia. Woolford (1984) berpendapat bahwa derajat keasaman dalam

rumen mempengaruhi terhadap populasi mikroorganisme yang aktif dalam proses fermentasi.

Amonia sebagai hasil biofermentasi protein di dalam rumen, akan digunakan untuk membentuk protein mikroba. Kadar amoniak dalam cairan rumen merupakan petunjuk adanya proses degradasi (perombakan) protein yang masuk dalam rumen dan proses sintesis protein oleh mikroba rumen. Protein yang masuk ke dalam rumen, sebagian akan mengalami perombakan oleh enzim proteolitik yang dikandung oleh mikroba rumen.

Pada Tabel 3 konsentrasi amonia tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) antar perlakuan. Hal ini menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan amonia yang sama antar perlakuan. Konsentrasi amonia yang dihasilkan dari keseluruhan perlakuan berkisar antara 17.16 – 26.26 mM hal tersebut menunjukkan konsentrasi NH_3 lebih tinggi dari konsentrasi optimumnya. Sesuai pendapat Sutardi dkk (1993) yang menyatakan bahwa konsentrasi NH_3 optimum yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba adalah 4 – 12 mM (rata-rata 8 mM). Jika degradasi protein lebih cepat daripada sintesis protein mikroba maka NH_3 akan terakumulasi dan melebihi konsentrasi optimumnya (McDonald dkk., 2002). Produksi amonia di dalam rumen dipengaruhi oleh kelarutan bahan pakan, jumlah protein ransum, sumber nitrogen ransum, pH rumen dan waktu setelah pemberian pakan (produksi maksimum dicapai pada 2-4 jam setelah pemberian pakan) (Wohlt dkk., 1976).

Volatile Fatty Acids (VFA) atau asam lemak terbang merupakan salah satu produk fermentasi karbohidrat di dalam rumen yang menjadi sumber energi utama bagi ternak ruminansia. Konsentrasi VFA pada cairan rumen dapat digunakan sebagai salah satu tolak ukur fermentabilitas pakan dan sangat erat kaitannya dengan aktifitas mikroba rumen (Parakkasi, 1999). Produksi total VFA percobaan dapat dilihat pada Tabel 4. Konsentrasi VFA pada perlakuan P1, P2 dan P3 tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi VFA dalam rumen untuk setiap perlakuan seimbang.

Konsentrasi VFA pada P1 103.84 mM, P2 93.85 mM dan P3 112.82 mM dengan konsentrasi VFA pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa VFA masih dalam kisaran optimum. VFA yang dibutuhkan untuk seekor ternak untuk bertumbuh secara normal yaitu berkisar 80–160 mM (Suryapratama, 1999). Selain itu, kisaran konsentrasi VFA juga cukup untuk memenuhi kebutuhan mikroba untuk berkembang dalam rumen (Sutardi, 1980).

Pakan komplit dan fodder jagung yang diberikan pada ternak dapat menjadi pakan yang dapat menyediakan sumber energi yang baik bagi ternak dengan jumlah produksi VFA yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan pendapat Sakinah (2005) yang menyatakan bahwa komposisi VFA di dalam rumen berubah dengan adanya perbedaan bentuk fisik, komposisi pakan, taraf dan frekuensi pemberian pakan, serta pengolahan. Selain itu, produksi VFA yang tinggi merupakan kecukupan energi bagi ternak.

D. Neraca nitrogen pada kambing yang diberi pakan komplit yang disubstitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Pengaruh pakan komplit dan fodder jagung terhadap konsumsi N, pencernaan N dan retensi N dapat dilihat pada Tabel 4. Konsumsi N pada Tabel 5 menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$) disetiap perlakuan. Konsumsi N tertinggi dilihat pada perlakuan P1 disusul dengan perlakuan P3 dan P2.

Tabel 4. Neraca nitrogen pada kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Parameter	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Konsumsi N (g/e/h)	10.07±7.82 ^b	4.20±2.19 ^a	8.68±3.28 ^{ab}
Kecernaan N %	72.86±6.40	77.12±26.85	77.10±15.12
N Urin (g/e/h)	0.52±0.82	0.49±0.37	0.27±0.17
Retensi (g/e/h)	7.45±5.97	2.71±1.68	6.71±2.69

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); P1= Pakan komplit, P2= *Hydroponic fodder* jagung P3= P1 50% + P2 50%.

Tingginya tingkat konsumsi nitrogen pada perlakuan P1 diiringi pula dengan tingginya tingkat pencernaan dan retensi nitrogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Cole dan Ronning (1970) menyatakan bahwa tingkat konsumsi protein (nitrogen) sangat dipengaruhi oleh koefisien cerna, kualitas atau komposisi kimia pakan, fermentasi dalam rumen, pergerakan makanan melalui saluran pencernaan dan status fisiologi ternak.

Selain tingkat konsumsi, nilai pencernaan N mencerminkan kualitas ransum. Nilai pencernaan ransum yang tinggi mencerminkan tingginya kualitas pakan. Nilai pencernaan antar perlakuan disajikan pada Tabel 4 yang menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0.05$) terhadap semua perlakuan. Namun nilai pencernaan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 kemudian disusul oleh perlakuan P2 dan P1. Meskipun tidak berbeda komposisi ransum P1 yang disusun dari sisa-sisa limbah pertanian yang mengandung serat kasar lebih tinggi dari pakan P2 yang bersumber dari hijauan segar dan P3 kombinasi dari pakan komplit dan fodder jagung sehingga memiliki nilai pencernaan lebih rendah. Ranjhan (1980) menyatakan bahwa pencernaan protein bahan makanan tergantung pada kandungan protein ransum, bahan makanan yang rendah kandungan proteinnya mempunyai pencernaan protein yang rendah, begitu pula sebaliknya bila kandungan protein ransum tinggi maka pencernaan proteinnya akan tinggi, akan tetapi pencernaan protein dapat tertekan dengan meningkatnya kadar serat kasar ransum.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap Retensi N. Meskipun tidak berbeda nyata ternak yang diberi P1 memberi respon Retensi N lebih tinggi dibanding ternak yang diberi P2 dan P3. Retensi N dalam jaringan ditentukan oleh besarnya pasokan N dalam pakan dan energi dalam jaringan. Sutardi (1980) menyatakan bahwa tidak semua nitrogen yang dikonsumsi dapat diretensi, tetapi sebagian dibuang melalui feses dan

urin, sedangkan nitrogen yang diekskresikan tidak semua berasal dari nitrogen bahan makanan yang tidak diserap tetapi berasal dari peluruhan sel mukosa usus, empedu maupun saluran pencernaan.

Pada dasarnya pasokan N mempunyai potensi teretensi lebih tinggi jika ditunjang dengan pasokan energi dalam pakan. Retensi N yang dihasilkan dari penelitian bernilai positif yang artinya jumlah N yang dikonsumsi lebih besar dari pada jumlah N yang dikeluarkan (Mc. Donald dkk., 1988). Faktor yang berpengaruh terhadap pasokan nitrogen adalah kualitas pakan yang dikonsumsi ternak, pakan yang dikonsumsi digunakan ternak untuk memenuhi kebutuhan energi dan protein.

BAB V

DISKUSI UMUM

Pakan yang diformulasi secara *as fed* mengalami peningkatan berat nutrisi selama masa penyimpanan. Massa protein kasar dan serat kasar yang meningkat tidak terlepas dari peranan mikroba yang berkembang biak secara baik sehingga mikroba tersebut yang meningkatkan kadar protein selama masa penyimpanan.

Dilihat pada Tabel 2 perlakuan A0 tanpa penyimpanan (kontrol) kadar protein kasar dan lemak kasar masing-masing 390.95 g, 172.75 g mengalami peningkatan pada A1 528.47 g dan 197.12 g, A2 529.07 g dan 212.75 g, A3 544.65 g dan 209.37 g. Peningkatan ini dikarenakan perkembangan mikroba yang mempunyai pertumbuhan dan berkembang biakan yang baik, dapat mengubah lebih banyak komponen penyusun yang berasal dari tubuh mikroba itu sendiri yang akan meningkatkan kandungan protein kasar dan lemak kasar.

Persentase perubahan kadar protein kasar dan lemak kasar dapat dilihat pada Gambar 3. Pada penyimpanan selama 2 minggu mengalami peningkatan kadar protein hingga 3.46% dan lemak kasar 0.56%, selanjutnya mengalami peningkatan protein kasar dan penurunan lemak kasar yang lambat hingga minggu ke 6. Hal ini menunjukkan bahwa pakan komplit yang di formulasi secara *as fed* sebaiknya digunakan setelah penyimpanan 2 minggu dan masih layak digunakan hingga lama penyimpanan 6 minggu.

Perlakuan pakan komplit dan fodder jagung yang diberikan pada ternak kambing dapat memperbaiki metabolisme rumen. Hal ini dapat dilihat pada kambing yang mendapat pakan P1, P2 dan P3 yang memiliki konsentrasi pH dan VFA yang tinggi tapi masih dalam tahap optimum, akan tetapi mengandung NH_3 tinggi.

Tingginya kadar amonia NH_3 di setiap perlakuan pakan yang berada diatas ambang optimum disebabkan karena degradasi protein lebih cepat dari pada sintesis protein mikroba maka NH_3 akan terakumulasi dan melebihi konsentrasi optimumnya. Mikroba mendegradasi protein dalam rumen tidak mengenal batas, proses degradasi protein tersebut dapat berlangsung terus walaupun amonia yang dihasilkan telah cukup memenuhi kebutuhan mikroba rumen.

Karakteristik cairan rumen yang baik mengindikasikan kualitas dari pakan yang diberikan pada ternak terutama nilai protein pakan, selain tingkat konsumsi dan nilai pencernaan N mencerminkan kualitas ransum. Nilai pencernaan ransum yang tinggi mencerminkan tingginya kualitas pakan. Tingkat konsumsi N yang paling tinggi pada pakan P1 dibandingkan pada pakan P2 dan P3. Sejalan dengan tingginya jumlah N urin dan retensi N pada perlakuan P1 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P3 tapi tidak berbeda nyata ($P>0.05$). Tingginya jumlah N urin pada setiap perlakuan mengindikasikan mikroorganisme tidak memanfaatkan N secara optimal dalam rumen hal ini ditandai dengan tingginya kadar amonia cairan rumen pada setiap perlakuan.

Rahmadi (2003), menyatakan bahwa semakin mudah protein terdegradasi oleh mikroorganisme rumen akan semakin tinggi pula produksi NH_3 yang dihasilkan. Tingginya retensi N dapat dilihat dari tingginya konsumsi N dan pencernaan N pada pakan P1. Karena tidak semua nitrogen yang dikonsumsi dapat diretensi, tetapi sebagian dibuang melalui feses dan urin.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pakan komplit yang diformulasi secara *as fed* sebaiknya digunakan sebagai pakan setelah penyimpanan dua minggu dan baik digunakan sampai lama penyimpanan enam minggu. Serta pakan P3 (50% pakan komplit + 50% *hydroponic fodder* jagung) merupakan pakan yang paling efektif di berikan pada ternak kambing.

B. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh yaitu penyimpanan pakan komplit yang diformulasi secara *as fed* selama enam minggu masih baik digunakan sebagai pakan ternak, maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai batas lama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhirany, N. 1998. Nilai nutrisi ransum pellet berbasis jerami padi dengan berbagai level energi dan protein untuk pertumbuhan kambing kacang. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Andini, L., Shinta. dan Suharyono., 2009. Nilai Biologis Substitusi Suplemen Pakan Ternak Ruminansia Secara In Vitro (Biological Value of Multinutrient Feed Supplement on Sorghum Stover as Feed for Ruminants by In Vitro). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009, pp.201–207.
- Anusavice KJ. 2004. Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. Budiman JA, Purwoko S, penerjemah. Jakarta (ID): Penerbit EGC. Terjemahan dari: Phillips' Science of dental materialsh. Ed ke-10.
- Arora, S.P., 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asfianti. 2017. Pengaruh interval penyiraman terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik fodder jagung hasil penanaman sistem hidroponik. Skripsi. Fakultas peternakan universitas hasanuddin. Makassar.
- Azis, Abdul. 2017. Analisis bahan kering dan bahan organik pakan komplit yang di disimpan secara *as fed* dengan lama penyimpanan yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Banerje, G.C., 1982. *Animal Nutrition*, New Delhi: Oxford and IBH publishing Company.
- Church, D. C. 1979. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant*. 2th ed., Oregon : Metropolitan Printing Co. P : 115-122.
- Cole, H. H. and M. Ronning. 1970. *Animal Agriculture*. W. H. Freeman and Co., San Fransisco. p: 515-531.
- Damry 2008. Landasan biologis upaya pemenuhan kebutuhan protein ternak ruminansia. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Prosiding Seminar Nasional Sapi Potong. Palu
- Dayal, J. S., C. Sreedhar, T. J. Reddy dan N. P. Purushotam. 1995. Comparative nutritive evaluation of maize husk in sheep and goat. *Indian Vet. J.* 72:1045-1049.

- Endang Purbowati, Edy Rianto, Wayan Sukarya Dilaga, Christina Maria Sri Lestari, dan Retno Adiwanti. 2014. Karakteristik cairan rumen, jenis, dan jumlah mikrobial dalam rumen sapi jawa dan peranannya. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. *Buletin Peternakan Vol. 38(1): 21-26*
- Ensminger, M.E., 2001. *Sheep and Goat Science*. 6th ed., Danville, Illinois: Interstate Publisher. Inc.
- Ensminger, M. E., Oldfield, J. E and Hineman, W. 1990. *Feed and Nutrition (Formal Feed and Nutrition Complete)*. 2th ed. USA: The Ensminger Publishing California.
- France J., and Dijkstra, J., 2005. *Quantitative Aspect for Ruminant Digestion and Metabolism* 2nd ed., London (GB): CABI publishing.
- Gaspar, V., 1994. Metode Perancangan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi. Bandung: CV. Amico.
- Ginting, S.P., 2009. Prospek Penggunaan Pakan Kompleks pada Kambing: Tinjauan Manfaat dan Aspek Bentuk Fisik Pakan Serta Respon Ternak, Sumatra Utara.
- Hasyim, M. Adnan. 2017. Pengaruh interval penyiraman terhadap kandungan protein kasar dan lemak kasar hidroponik fodder jagung. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*, Academic Press, Inc. Hal 8-330.
- Jean-Blain, C. 1991. Rumen Disfunctions. In: Jouany, J.P. (ed), *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. INRA Editions, Paris., 1991. p. 361–364
- Koenig, J., M. Boling and L. S. Bull. 1980. Energy and protein metabolism in ewes as influenced by age and dietary protein-calory ratio. *J. Anim Sci.* 50 (2) :128.
- Lingga, P. 2002. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mangan, J. L., 1982 . The nitrogenous constituents of fresh forages. In *Forage Protein in Ruminant Animal Production* (Eds. D. J. Thomson, D. E. Beever and R . G. Gunn). British Society of Animal Production, Edinburgh, pp . 25-40 .

- Mathius, I. W., D. Yulastiani, W. Puastuti dan M. Martawidjaja. 2001. Pengaruh pemberian campuran batang pisang dan bungkil kedelai terhadap penampilan domba muda. *J. Ilmu. Ternak dan Vet.* 6 (3) : 141-147.
- Maynard, L. A. and Loosli, J.K., 1969. *Animal Nutrition* 4th ed., New York: McGraw – Hill Book Company.
- McDonald, P., R.A. Edwards, and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. John Willey and Sons Inc., New York. p. 96–105.
- McDonald, P., Edward, R. A., Greenhalgh J. F. D. & Morgan, C.A., 2002. *Animal Nutrition* 6th ed., Gosport: Ashford Colour Press.
- Meruwald Doloksaribu, Simon Elieser, Fera Mahmilia Dan Fitra Aji Pamungkas. 2005. Produktivitas kambing kacang pada kondisi di kandangkan, bobot lahir, bobot sapih, Jumlah anak sekelahiran dan daya hidup anak prasapih. *seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner 2005*. Hal 58-585
- National Research Council, 1981. *Nutrient Requirement of Goats :Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. Nutrient Requirements of Domestic Animals*. 6th Ed., Washington D. C: National Academy Press.
- National Research Council, 2006. *Nutrient Requirements of Small Ruminants (Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids)*, Washington, D.C: National Academic Press.
- NRC. 1981. *Nutrient Requirements of Goats : Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries*. Nutrient Requirements of Domestic Animals. No. 15. National Academy Sci., Washington. D.C.
- Parakkasi, A., 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*, Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Paulus K. Tahuk, E. Baliarti dan H. Hartadi. 2008. Keseimbangan nitrogen dan kandungan urea darah kambing bligon pada penggemukan dengan level protein pakan berbeda. *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 33 [4] December 2008
- Pond, W. G., D. E. Church, and Pond, K. R., 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th ed. New York: John Willey & Sons, p: 128-145.

- Purbowati, E. W.S. Dilaga dan N.S.N. Aliyah. 2005. *Penampilan Produksi Sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin Jantan dengan Pakan Konsentrat dan Jerami Padi Fermentasi*. Fakultas Peternakan UNDIP. Semarang.
- Ranjhan, S. 1980. *Animal Nutrition and Feeding Practices in India*. 2nd Ed., New Delhi: Vikas Publishing House. p : 93-104
- Sakinah, D., 2005. *Kajian suplementasi probiotik bermineral terhadap produksi VFA, NH₃, dan pencernaan zat makanan pada domba [skripsi]*, Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Schroeder, J.W. and Park, C.S., 1997. *Using a total mixed ration for dairy cows*. North Dakota State University (NDSU). Available at: <http://www.ext.nodax.edu/extpubs/ansci/dairy/as769w>.
- Siregar, S. 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitorus, M., 1982. *Kebutuhan kambing lokal akan energi dan protein*. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmodjo. 2008. *Hidroponik*. Bogor (ID): Parung Farm. Tidak dipublikasikan
- Suhardiyanto H. 2009. *Teknologi Rumah Tanaman untuk Iklim Tropika Basah: Pemodelan dan Pengendalian Lingkungan*. Bogor (ID): IPB Pres.
- Suryapratama, W. 1999. *Efek Suplementasi asam lemak volatil bercabang dan kapsul lisin serta treonin terhadap nutrisi protein sapi Holstein*. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Susilo, 2013. *Cara Sukses Memulai dan Menjalankan Usaha Ternak Kambing*. Trana Idea Publishing: Jogjakarta.
- Sutardi, T., 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi* 1st ed., Bogor: Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, T., S. H Pratiwi, A, Adnan dan Nuraini, S. 1980. *Peningkatan Pemanfaatan Jerami Padi melalui Hidrolisa Basa, Suplementasi Urea dan Belarang*. Bull. Makanan Ternak. 6 Bogor.

- Sutardi, T., Amirroenas, A.S., Tjakradidjaja, S.H. Dilaga dan Jalaludin, 1993. Penggunaan Pod Coklat dan Leguminosa Pohon serta Supplementasi Analog Hidroksi Metionin dan Defaunasi Pada Ruminansia. Dipresentasikan dalam Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan di Yogyakarta, 23 – 25 November 1993.
- Syahrir, S., Wiryawan, K.G., Parakkasi, A. Winugroho & Sari, O.N.P., 2009. Efektivitas Daun Murbei Sebagai Pengganti Konsentrat dalam Sistem Rumen *in Vitro*. *Media Peternaka*, 32(2), pp.112–119.
- Syukur, R. Arif., 2017. Analisis protein kasar dan lemak kasar pakan komplit yang di disimpan secara *as fed* dengan lama penyimpanan yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tafaj, M. Q. Zebeli, Ch. Baes, H. Steingass And W. Drochner. 2007. A meta-analysis examining effects of particle size of total mixed rations on intake, rumen digestion and milk production in high-yielding dairy cows at early lactation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 138: 137 – 161.
- Theodorou, M. K., B. A. Williams, M. S. Dhanoa, A. D. B. McAlan, and J. France. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 48: 185 – 197.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S.P. & Lebdoesoekojo, S., 1998. *Imu Makanan Ternak Dasar*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Van Soest, P. J., 1982. *Nutrition ecology of the ruminant. Ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fibers*. Oregon: Cornell University, p : 230-248.
- Wiradarya, T. R., 1991. Usaha meningkatkan produksi daging ternak domba dan kambing melalui peningkatan kadar protein ransumnya. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia* 1 (1) : 37-45.
- Wohlt, J. E., J. H. Clark, and F. S. Balaisdell. 1976. Effects of sampling location, time and method on concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid. *J. Dairy Sci.* 59: 459-464.

Woolford M.K. 1984. *The Silage Fermentation*. Marcel Dekker, Inc; New York, NY, USA.

Yurleni, W., Rudy,P & Eddy G, K., 2013. Efektivitas minyak ikan lemuru terproteksi terhadap populasi mikrob rumen dan fermentasinya pada kerbau dan sapi. *J Vet*, 14(3), pp.285–293.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sidik ragam protein kasar pakan komplit yang diformulasi secara *as fed* dengan waktu penyimpanan berbeda

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:PK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	62114.110 ^a	3	20704.703	49.466	.000
Intercept	3972597.094	1	3972597.094	9.491E3	.000
Perlakuan	62114.110	3	20704.703	49.466	.000
Error	5022.822	12	418.568		
Total	4039734.025	16			
Corrected Total	67136.931	15			

a. R Squared = .925 (Adjusted R Squared = .906)

PK

	perlakuan	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	0 minggu	4	3.9095E2	
	2 minggu	4		5.2846E2
	4 minggu	4		5.2907E2
	6 minggu	4		5.4465E2
	Sig.		1.000	.308

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 418.568.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 2. Sidik ragam lemak kasar pakan komplit yang diformulasi secara *as fed* dengan waktu penyimpanan berbeda

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:LK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3940.218 ^a	3	1313.406	10.121	.001
Intercept	627248.160	1	627248.160	4.834E3	.000
Perlakuan	3940.218	3	1313.406	10.121	.001
Error	1557.228	12	129.769		
Total	632745.606	16			
Corrected Total	5497.446	15			

a. R Squared = .717 (Adjusted R Squared = .646)

LK

perlakuan	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a 0 minggu	4	1.7275E2	
2 minggu	4		1.9712E2
6 minggu	4		2.0937E2
4 minggu	4		2.1275E2
Sig.		1.000	.089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 129.769.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 3. Sidik ragam nilai pH cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubtitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:pH_Rumen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.896 ^a	5	.179	3.233	.093
Intercept	579.352	1	579.352	1.045E4	.000
Perlakuan	.605	2	.303	5.459	.045
Kelompok	.291	3	.097	1.749	.256
Error	.333	6	.055		
Total	580.580	12			
Corrected Total	1.228	11			

a. R Squared = .729 (Adjusted R Squared = .504)

pH_Rumen

perlakuan	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a P3	4	6.6750	
P2	4	6.9450	6.9450
P1	4		7.2250
Sig.		.156	.144

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .055.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 4. Sidik ragam nilai NH₃ cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubtitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: NH3_Rumen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	748.397 ^a	5	149.679	3.738	.070
Intercept	4945.892	1	4945.892	123.507	.000
Perlakuan	213.222	2	106.611	2.662	.149
Kelompok	535.176	3	178.392	4.455	.057
Error	240.273	6	40.045		
Total	5934.562	12			
Corrected Total	988.670	11			

a. R Squared = .757 (Adjusted R Squared = .554)

NH3_Rumen

		N	Subset
perlakuan			1
Duncan ^a	P3	4	17.1600
	P1	4	17.4850
	P2	4	26.2600
	Sig.		.097

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 40.045.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 5. Sidik ragam nilai VFA cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubtitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:VFA_Rumen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3967.431 ^a	5	793.486	2.832	.119
Intercept	128555.280	1	128555.280	458.793	.000
Perlakuan	719.843	2	359.922	1.285	.343
Kelompok	3247.588	3	1082.529	3.863	.075
Error	1681.221	6	280.203		
Total	134203.932	12			
Corrected Total	5648.652	11			

a. R Squared = .702 (Adjusted R Squared = .454)

VFA_Rumen

		N	Subset
perlakuan			1
Duncan ^a	P2	4	93.8525
	P1	4	1.0384E2
	P3	4	1.1282E2
	Sig.		.172

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 280.203.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 6. Sidik ragam konsumsi N cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: konsumsi_N

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	247.745 ^a	5	49.549	5.127	.036
Intercept	701.964	1	701.964	72.634	.000
Perlakuan kelompok	75.328	2	37.664	3.897	.082
Error	172.417	3	57.472	5.947	.031
Total	57.986	6	9.664		
Corrected Total	1007.695	12			
	305.731	11			

a. R Squared = .810 (Adjusted R Squared = .652)

konsumsi_N

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a			
P2	4	4.1975	
P3	4	8.6775	8.6775
P1	4		10.0700
Sig.		.088	.550

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 9.664.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 7. Sidik ragam kecernaan N cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubstitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:kecernaan_N

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	397.642 ^a	5	79.528	.182	.959
Intercept	68753.769	1	68753.769	157.298	.000
Perlakuan kelompok	48.252	2	24.126	.055	.947
Error	349.390	3	116.463	.266	.847
Total	2622.556	6	437.093		
Corrected Total	71773.967	12			
	3020.199	11			

a. R Squared = .132 (Adjusted R Squared = -.592)

kecernaan_N

Perlakuan	N	Subset
		1
Duncan ^a		
P1	4	72.8575
P3	4	77.1050
P2	4	77.1175
Sig.		.789

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 437.093.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 8. Sidik ragam N urin cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubtitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: N_urin

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.327 ^a	5	.065	1.105	.445
Intercept	2.202	1	2.202	37.181	.001
Perlakuan kelompok	.142	2	.071	1.202	.364
Error	.185	3	.062	1.041	.440
Total	.355	6	.059		
Corrected Total	2.884	12			
	.683	11			

a. R Squared = .479 (Adjusted R Squared = .046)

N_urin

Perlakuan	N	Subset
		1
Duncan ^a		
P3	4	.2750
P2	4	.4925
P1	4	.5175
Sig.		.222

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .059.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 9. Sidik ragam retensi N cairan rumen kambing yang diberi pakan komplit disubtitusi dengan *Hydroponic fodder* jagung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Retensi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	145.760 ^a	5	29.152	4.017	.060
Intercept	379.575	1	379.575	52.300	.000
Perlakuan	52.042	2	26.021	3.585	.095
kelompok	93.718	3	31.239	4.304	.061
Error	43.546	6	7.258		
Total	568.880	12			
Corrected Total	189.305	11			

a. R Squared = .770 (Adjusted R Squared = .578)

Retensi

Perlakuan	N	Subset
		1
Duncan ^a		
P2	4	2.7100
P3	4	6.7125
P1	4	7.4500
Sig.		.053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7.258.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 10. Dokumentasi kegiatan



Persiapan pembuatan kandang metabolisme



Rak media tanam *hydroponic fodder* jagung



Pembuatan pakan komplit



Pengemasan pakan komplit



Penanaman *hydroponic fodder jagung*



Panen *Hydroponic fodder jagung* umur 9 hari



Pakan perlakuan (P3, P2 dan P1)



Pakan perlakuan P3 (pakan komplit 50% + fodder jagung 50%)



Pengambilan cairan rumen menggunakan alat vakum



Pengambilan sampel feses dan pakan



Penimbangan berat badan ternak kambing



Sampel Laboratorium

BIODATA PENULIS



MUH SHOALIHIN SALEH HUSAIN lahir di Ujung Pandang pada tanggal 15 Oktober 1993, sebagai anak Kedua dari pasangan bapak Dr. Drs. Muh Saleh Husain, M.Si dan Dra. A. Maiti. Jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah SDN Inpres Malengkeri Bertingkat Makassar Lulus tahun 2005. Kemudian setelah lulus, melanjutkan di SMPN 3 Makassar lulus tahun 2008 . Kemudian melanjutkan sekolah di SMAN 14 Makassar lulus pada tahun 2011. Setelah menyelesaikan Tingkat SMA, penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan, Sekolah Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin hingga dinyatakan lulus pada tahun 2018 dengan predikat CUM LAUDE. Semasa kuliah penulis juga aktif dibidang organisasi sebagai mantan pengurus Senat Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Priode 2014/2015 dan Pengurus Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Peternakan Cabang Makassar Timur Priode 2013/2014 dan 2014/2015.