

**LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PEMANFAATAN PAKAN HASIL FERMENTASI  
BERBAHAN CAMPURAN  
ECENG GONDOK, AMPAS TAHU DAN KANGKUNG  
SEBAGAI FORMULASI PAKAN TERNAK RUMINANSIA**

**Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun**

**TIM PENGUSUL:**

Drs. Gatot Suparno, M.Pd. (NIDN: 0028095003)

Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si. (NIDN: 0026026302)

Dra. Evie Ratnasari, M.Si. (NIDN: 0008096009)

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**Desember, 2015**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Baku  
Campuran Eceng Gondok, Ampas Tahu, dan Kangkung  
sebagai Formulasi Pakan Ternak Ruminansia

**Peneliti/Pelaksana**

Nama Lengkap : Drs. GATOT SOEPARNO M.Pd.  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya  
NIDN : 0028095003  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Nomor HP : 082131279339  
Alamat surel (e-mail) : herlinafitrihidajati@yahoo.com

**Anggota (1)**

Nama Lengkap : Dra. HERLINA FITRIHIDAJATI M.Si.  
NIDN : 0026026302  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

**Anggota (2)**

Nama Lengkap : Dra. EVIE RATNASARI, M.Si.  
NIDN : 0008096009  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya  
Institusi Mitra (jika ada) : -  
Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 75.000.000,00  
Biaya Keseluruhan : Rp 150.000.000,00

Mengetahui,  
Dekan FMIPA Unesa

(Prof. Dr. Suyono, M.Pd.)  
NIP/NIK 196006201985031003

Surabaya, 2 - 12 - 2015  
Ketua,

(Drs. GATOT SOEPARNO M.Pd.)  
NIP/NIK 195009281978031001

Menyetujui,  
Kepala LPPM Unesa

(Prof. Dr. I Wayan Susila, M.T.)  
NIP/NIK 195312151980021002

## RINGKASAN

### **Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Campuran Eceng Gondok, Ampas Tahu dan Kangkung Sebagai Formulasi Pakan Ternak Ruminansia**

Gatot Soeparno, Herlina Fitrihidajati, dan Evie Ratnasari  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Surabaya

Eceng gondok dan kangkung air merupakan gulma liar yang banyak terdapat di badan-badan perairan seperti sungai, danau maupun kolam. Keberadaan eceng gondok dan kangkung air di badan air dapat menimbulkan efek negatif yang serius pada ekosistem perairan. Eceng gondok dan kangkung air tumbuh menutupi permukaan air dan tumbuh serta menyebar secara cepat. Hal ini dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan sehingga menyebabkan tumbuhan air yang terdapat di dalamnya tidak dapat berfotosintesis. Akibatnya terjadi penurunan produktivitas ekosistem perairan yang berakibat turunnya ketersediaan pasokan makanan bagi hewan-hewan air.

Sudah banyak usaha dilakukan untuk memanfaatkan gulma perairan ini, antara lain adalah usaha menggunakan eceng gondok sebagai pakan ternak unggas, seperti itik (Wahyono dkk., 2005). Terbukti bahwa telur itik yang salah satu unsur pakannya adalah eceng gondok, dapat menghasilkan kualitas telur yang kadar proteinnya tinggi (Abadi, 2009). Pemanfaatan lain dari eceng gondok adalah sebagai pakan ikan nila merah (Muchtaromah dkk., 2009). Kangkung air banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai jenis sayuran dan juga digunakan sebagai *rending* kangkung untuk pakan ternak.

Berbagai cara telah ditempuh untuk mengubah eceng gondok dan kangkung menjadi bahan pakan yang bernilai gizi baik dan mudah dicerna. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah menggunakan teknologi fermentasi. Dengan teknologi ini, protein kasar yang terdapat di dalam eceng gondok dan kangkung akan berubah menjadi dipeptida dan asam amino yang siap serap apabila berada di dalam sistem pencernaan hewan. Berbagai jenis mikrobia digunakan dalam teknik fermentasi eceng gondok dan kangkung, yang meliputi *Aspergillus niger*, berbagai jenis mikrobia sellulolitik, proteolitik dan berbagai jenis probiotik. Terbukti bahwa fermentasi bahan pakan dari bahan tumbuhan dengan bantuan berbagai mikrobia dapat menghasilkan pakan ternak dengan kandungan protein tinggi dan mudah dicerna.

Ampas tahu juga merupakan limbah padat pabrik tahu yang pemanfaatannya belum maksimal. Hal yang lazim dilakukan adalah tanpa pemrosesan lebih lanjut, ampas tahu langsung digunakan sebagai pakan ternak, baik unggas maupun ruminansia. Ampas tahu mempunyai kandungan gizi yang tinggi seperti protein sampai 17 % dan karbohidrat sampai 67% (Gemilang, 2012). Namun, pada penelitian ini akan dibuat formula pakan yang terdiri dari eceng gondok dan kangkung Fermentasi dan ampas tahu untuk pakan ternak ruminansia. Berdasarkan hal tersebut diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan fermentasi eceng gondok dan kangkung dengan

bantuan probiotik untuk menghasilkan pakan ternak ruminansia yang berkualitas.

Persentase komponen penyusun ransum pakan ternak ruminansia. Terdapat 3 formula yaitu formula I/ransum I (ampas tahu 30%, eceng gondok Fermentasi 35%, rending kangkung 35%), formula II/ransum II (ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 30%, rending kangkung 35%) dan formula III/ransum III (ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, rendeng kangkung 30%).

Hasil uji kadar gizi ransum menunjukkan bahwa ransum III memiliki kandungan protein kasar paling tinggi yakni sebesar 5,4288%, dan serat kasar sebesar 6,6967%. Kadar protein kasar paling tinggi kedua yakni ransum II sebesar 5,1197% dan serat kasar 5,2941%. Sedang kadar protein kasar terendah adalah ransum I sebesar 4,6490% dan serat kasar sebesar 4,9454%. Kadar protein yang terkandung pada semua ransum dapat memenuhi protein untuk pertumbuhan kambing. Menurut National Research Council (2006) kebutuhan protein untuk kambing dalam pertumbuhan adalah antara 43 – 58 g/hari. Sedangkan protein dari ransum yang diberikan dua kali dalam sehari sebanyak 2% dari berat kambing yakni sebesar 46 g (ransum I), 52 g (ransum II), dan 55 g (ransum III).

Setelah diuji kandungan gizinya ketiga ransum diimplementasikan ke kambing selama 10 hari. Dengan pemberian pakan setiap pagi dan sore hari sebagai pakan utama.

Pemberian berbagai jenis ransum yang dibuat dalam penelitian ini berdampak pada pertambahan berat badan atau biomassa hewan uji coba. Analisis pertambahan berat badan kambing dengan menggunakan ANAVA satu arah menunjukkan hasil yang tidak signifikan, sehingga pembahasan data pertambahan berat kambing dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan data pengamatan penambahan berat badan kambing, ransum III memberikan rata-rata kenaikan berat badan paling besar dibandingkan ransum I dan ransum II. Kenaikan berat badan kambing yang diberi pakan ransum III sebesar 0,71 Kg dalam kurun waktu 10 hari atau 2,13 Kg per bulan. Sedangkan kenaikan berat badan kambing yang diberi ransum I dan ransum II sebesar 0,67 per 10 hari atau 2.01 Kg per bulan. Apabila dibandingkan dengan kenaikan berat badan kambing dengan pakan konvensional (per bulan 1,5 Kg) sebenarnya ketiga jenis ransum yang diformulasikan dalam penelitian ini lebih bagus daripada pakan konvensional, namun ransum III adalah ransum dengan hasil kenaikan berat badan tertinggi.

Ransum III terdiri dari komponen ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, rending kangkung 30% sedangkan ransum I komponennya adalah ampas tahu 30%, eceng gondok Fermentasi 35%, rendeng kangkung 35%. Ransum II terdiri dari ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 30%, rendeng kangkung 35%. Apabila diperhatikan pada ransum III adanya ampas tahu yang tinggi dan eceng gondok fermentasi yang tinggi sangat mendukung kualitas pakan. Ampas tahu mengandung protein, eceng gondok fermentasi juga bergizi tinggi dan selera makan ternak juga tinggi dengan demikian kenaikan berat badan kambing juga paling tinggi. Rendeng kangkung yang tinggi prosentasenya kurang mendukung pertumbuhan berat badan karena belum menjadi pakan “tercerna sebagian” sehingga gizinya kurang dapat diambil secara maksimal. Apabila diperhatikan hasil analisis proksimat kandungan gizi ransum dari aspek kandungan protein dan

serat/karbohidratnya maka ransum III paling tinggi dibandingkan dengan ransum I dan ransum II. Protein berguna untuk zat pembangun utamanya menambah massa otot sedangkan karbohidrat adalah pemasok energi utama untuk semua aktivitas metabolisme dalam tubuh.

Sebenarnya ketiga jenis ransum pakan yang dibuat nilai gizinya tinggi dan dapat memicu pertambahan berat badan yang lebih baik jika dibandingkan pakan konvensional. Pakan yang nilai gizinya tinggi pasti dapat memicu pertambahan berat badan lebih cepat. Mc Donald *et al.* (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan ternak dikontrol oleh konsumsi nutrisi khususnya konsumsi energi.

Pertambahan berat badan, disebabkan karena kebutuhan bahan kering dalam pakan sudah terpenuhi, dan juga disebabkan hasil produk fermentasi protein dan karbohidrat yang lebih tinggi dibanding pakan konvensional sehingga pertumbuhan yang dihasilkan juga lebih baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soepranianondo (2005), bahwa jika proses metabolisme pada ternak ruminansia baik, maka produk fermentasi yang berupa asam amino, ammonia-N maupun asam lemak volatil didalam rumen akan tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa untuk pertumbuhan ternak dibutuhkan asam amino untuk pembentukan protein jaringan sedangkan asam lemak volatil digunakan sebagai sumber energi yang sisanya akan dimanfaatkan sebagai timbunan lemak atau cadangan energi.

Budiono (1997) mengatakan peningkatan laju pertumbuhan berat badan dapat diperoleh dengan meningkatnya jumlah komposisi pakan, seperti diketahui bahwa pakan yang mengandung zat gizi dalam jumlah cukup memungkinkan ternak untuk tumbuh. Oleh sebab itu secara keseluruhan kambing yang diberi pakan ransum dalam penelitian ini tumbuh lebih cepat daripada kambing yang diberi pakan konvensional.

Formula ransum pakan terbaik dalam menambah berat badan kambing berdasarkan penelitian ini adalah ransum III yang terdiri atas ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, dan rending kangkung 30%. Penambahan berat badan kambing dengan pemberian tiga jenis ransum pakan yang dibuat dalam penelitian ini adalah ransum III terdiri atas komponen ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, dan rending kangkung 30% dapat menaikkan berat badan kambing 2,13 kg/bulan, ransum II terdiri atas ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 30%, rendeng kangkung 35% dan ransum I komponennya adalah ampas tahu 30%, eceng gondok Fermentasi 35%, rending kangkung 35% dapat menaikkan berat badan kambing 2,01kg/bulan. Kandungan gizi ransum pakan yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi syarat sebagai pakan hewan ruminansia.

Pada penelitian ini efek pemberian pakan ransum yang berbeda tidak menyebabkan pertambahan berat kambing yang signifikan yang dimungkinkan disebabkan karena perbedaan komposisi ransum yang terlalu kecil. Selain itu implementasi ransum pada kambing yang hanya dilakukan selama 10 hari dirasa masih belum maksimal untuk memperlihatkan efek ransum yang berbeda.

**Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Campuran Eceng  
Gondok, Ampas Tahu dan Kangkung Sebagai Formulasi  
Pakan Ternak Ruminansia**

Gatot Soeparno, Herlina Fitrihidajati, dan Evie Ratnasari  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Surabaya

**Abstrak**

Eceng gondok dan kangkung air merupakan gulma liar yang banyak terdapat di badan-badan perairan seperti sungai, danau maupun kolam yang di badan air dapat menimbulkan efek negatif yang serius pada ekosistem perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula ransum pakan ternak ruminansia dari tiga bahan yang terbaik (eceng gondok, kangkung, dan ampas tahu) yang dapat memicu pertumbuhan berat badan kambing terbesar, penambahan berat badan kambing pada kurun waktu tertentu setelah diberi formula ransum pakan campuran dari tiga bahan yang terbaik, dan kandungan gizi ransum pakan kambing. Formula ransum pakan terbaik dalam menambah berat badan kambing adalah ransum III yang terdiri atas ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, dan rending kangkung 30%. Formula ransum ini dapat menaikkan berat badan kambing 2,13 kg/bulan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan gizi ransum pakan yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi syarat sebagai pakan hewan ruminansia.

**Kata Kunci:** Fermentasi, Ransum, Pertambahan Berat Kambing

***Utilization of Fermented Food Supplement Made From Mixture of  
Common Water Hyacinth (Eichornia crassipes), Tofu Dregs, and Water  
Spinach (Ipomea aquatica) for Ruminant Animal***

Gatot Soeparno, Herlina Fitrihidajati, dan Evie Ratnasari  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Surabaya

***Abstract***

*Common water hyacinth (Eichornia crassipes) and water spinach (Ipomea aquatica) are aquatic plants found abundant in river, lake, and pond which are often considered as problematic invasive species due to their effects that lead to water pollution and disturbance in ecosystem. This study aimed at 1) determining the formula of ruminant food supplement from three best materials (water hyacinth, water spinach, and tofu dregs) that is capable to influence the biggest rise of sheep body weight), 2) observing the increase of sheep body weight in certain time after given by the formula of ruminant food supplement, and 3) determining the nutrient content in the ruminant food supplement. Result indicated that the best formula of ruminant food supplement in increasing the sheep body weight is ransum III consisting of 35% of tofu dregs, 35% of fermented water hyacinth, and 30% of rending water spinach which was capable to rise the body wieght as much as 2,13 kg per month. It can be concluded that the nutrient content of the food suplement developed in this study qualifies as a food suplement for ruminants.*

**Keywords:** *Fermentation, Ration, Sheep Body Weight*

## **PRAKATA**

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayahNya maka penelitian degan Judul **Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Campuran Eceng Gondok, Ampas Tahu dan Kangkung Sebagai Formulasi Pakan Ternak Ruminansia** sebagian besar telah terlaksana sesuai dengan jadwal penelitian yang telah direncanakan, semoga tahapan penelitian yang belum dilakukan dapat terlaksana sesuai jadwal dan penelitian ini terselesaikan dengan baik.

Kami ucapkan terimakasih pada berbagai pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Kami menyadari bahwa laporan kemajuan ini belum memenuhi semua tahapan penelitian, oleh sebab itu masih perlu ditindak lanjuti sehingga sesuai dengan tahapan penelitian.

Surabaya, Oktober 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| Halaman Pengesahan.....                            | i         |
| Ringkasan.....                                     | ii        |
| Abstrak.....                                       | v         |
| <i>Abstract</i> .....                              | vi        |
| Prakata.....                                       | vii       |
| Daftar isi.....                                    | viii      |
| Dafar tabel.....                                   | x         |
| Daftar gambar.....                                 | xi        |
| Daftar lampiran.....                               | xii       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                      | <b>1</b>  |
| A. Latar Belakang.....                             | 1         |
| B. Permasalahan Penelitian.....                    | 3         |
| C. Luaran Penelitian.....                          | 4         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                | <b>5</b>  |
| A. Eceng Gondok.....                               | 5         |
| B. Kangkung Air ( <i>Ipomea aquatica</i> ).....    | 6         |
| C. Ampas Tahu.....                                 | 7         |
| D. Probiotik.....                                  | 8         |
| E. Tetes Tebu (Molase).....                        | 10        |
| F. Fermentasi Eceng Gondok dan Kangkung.....       | 10        |
| G. Pola Pertumbuhan Populasi pada Bakteri.....     | 11        |
| H. Formulasi Ransum.....                           | 12        |
| I. Pertumbuhan Kambing.....                        | 13        |
| J. Kebutuhan Gizi Kambing.....                     | 13        |
| K. Bagan Alir Penelitian.....                      | 15        |
| <b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....</b>  | <b>16</b> |
| A. Tujuan.....                                     | 16        |
| B. Manfaat.....                                    | 16        |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>               | <b>18</b> |
| A. Jenis Penelitian.....                           | 18        |
| B. Waktu dan Tempat Penenlitian.....               | 18        |
| C. Sasaran Penelitian.....                         | 18        |
| D. Variabel Penelitian.....                        | 19        |
| E. Definisi Operasional Variabel.....              | 19        |
| F. Desain Penelitian.....                          | 20        |
| G. Prosedur Penelitian.....                        | 21        |
| H. Prosedur Pemberian Pakan ke Ternak Kambing..... | 29        |
| I. Pengumpulan dan Teknik Analisis Data.....       | 29        |
| J. Bagan Alir Penelitian.....                      | 30        |
| <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>             | <b>31</b> |
| A. Hasil.....                                      | 31        |
| B. Pembahasan.....                                 | 32        |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b> | <b>38</b> |
| A. Kesimpulan.....                      | 38        |
| B. Saran.....                           | 38        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>              | <b>39</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                    | <b>43</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel |                                                                                                      | Halaman |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3.1   | Aplikasi Ransum Pakan pada Kambing Uji dengan Desain Rancangan Acak Lengkap.....                     | 20      |
| 4.1   | Kombinasi Perlakuan Implementasi pada Ternak Kambing dengan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL)..... | 28      |
| 5.1   | Hasil Analisis Proksimat Lengkap Ransum.....                                                         | 31      |
| 5.2   | Pertambahan Berat Badan Kambing dengan Pemberian Ransum I, II, dan III Selama 10 Hari.....           | 32      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                              | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1 Eceng Gondok: Budidaya Eceng Gondok di Indonesia.....           | 5       |
| 2.2 Kurva Pertumbuhan Bakteri.....                                  | 12      |
| 2.3 Roadmap Penelitian.....                                         | 15      |
| 3.1 <i>Fishbone</i> Diagram.....                                    | 30      |
| 5.1 Histogram Pengaruh Ransum terhadap Pertambahan Berat Kambing... | 32      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran |                                                                                   | Halaman |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| I        | Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas.....                          | 43      |
| II       | Hasil Analisis Ransum.....                                                        | 44      |
| III      | Data Pertambahan Berat Badan Kambing.....                                         | 46      |
| IV       | Analisis Statistik.....                                                           | 47      |
| V        | Dokumentasi.....                                                                  | 49      |
| VI       | Publikasi Anggota Peneliti sebagai Oral Presenter pada Seminar Internasional..... | 53      |
| VII      | Lembar Pembahasan.....                                                            | 70      |
| VIII     | Lembar Pengesahan Pembahas.....                                                   | 73      |
| IX       | Surat Pernyataan Orisinilitas.....                                                | 74      |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Eceng gondok dan kangkung air merupakan gulma liar yang banyak terdapat di badan-badan perairan seperti sungai, danau maupun kolam. Keberadaan eceng gondok dan kangkung air di badan air dapat menimbulkan efek negatif yang serius pada ekosistem perairan. Eceng gondok dan kangkung air tumbuh menutupi permukaan air dan tumbuh serta menyebar secara cepat. Hal ini dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan sehingga menyebabkan tumbuhan air yang terdapat di dalamnya tidak dapat berfotosintesis. Akibatnya terjadi penurunan produktivitas ekosistem perairan yang berakibat turunnya ketersediaan pasokan makanan bagi hewan-hewan air. Akibat lain yang lebih fatal dari *bloomingnya* eceng gondok dan kangkung air adalah tidak tersedianya gas oksigen yang cukup, karena proses fotosintesis tumbuhan air yang tidak dapat berlangsung. Terbatasnya oksigen dengan cepat akan menyebabkan kematian hewan air sehingga keseimbangan ekosistem itu akan terganggu. Oleh sebab itu dirasa sangat perlu dan mendesak menemukan solusi atas masalah ini.

Sudah banyak usaha dilakukan untuk memanfaatkan gulma perairan ini, antara lain adalah usaha menggunakan eceng gondok sebagai pakan ternak unggas, seperti itik (Wahyono dkk., 2005). Terbukti bahwa telur itik yang salah satu unsur pakannya adalah eceng gondok, dapat menghasilkan kualitas telur yang kadar proteinnya tinggi (Abadi, 2009). Pemanfaatan lain dari eceng gondok adalah sebagai pakan ikan nila merah (Muchtaromah dkk., 2009). Kangkung air banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai jenis sayuran dan juga digunakan sebagai *rending* kangkung untuk pakan ternak.

Eceng gondok memang sangat potensial untuk pakan hewan, karena kandungan proteinnya yang tinggi (11,2%), yang hampir sama dengan protein pada pakan berbahan baku kedelai. Namun satu kelemahan eceng gondok adalah merupakan bahan pakan yang ketercernaannya rendah karena banyak mengandung serat kasar (16,79%). Demikian juga tanaman kangkung mempunyai banyak kandungan gizi. Kangkung mengandung zat seperti vitamin A, vitamin

B1, vitamin C, protein, kalsium, fosfor, zat besi, dengan kandungan protein 3% dan energy 29 kkal (Gemilang, 2012). Permasalahan yang muncul jika kangkung digunakan untuk pakan ternak adalah sama dengan eceng gondok, yaitu karbohidrat tidak tercernanya tinggi.

Berbagai cara telah ditempuh untuk mengubah eceng gondok dan kangkung menjadi bahan pakan yang bernilai gizi baik dan mudah dicerna. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah menggunakan teknologi fermentasi. Dengan teknologi ini, protein kasar yang terdapat di dalam eceng gondok dan kangkung akan berubah menjadi dipeptida dan asam amino yang siap serap apabila berada di dalam sistem pencernaan hewan. Berbagai jenis mikrobia digunakan dalam teknik fermentasi eceng gondok dan kangkung, yang meliputi *Aspergillus niger*, berbagai jenis mikrobia sellulolitik, proteolitik dan berbagai jenis probiotik. Terbukti bahwa fermentasi bahan pakan dari bahan tumbuhan dengan bantuan berbagai mikrobia dapat menghasilkan pakan ternak dengan kandungan protein tinggi dan mudah dicerna.

Ampas tahu juga merupakan limbah padat pabrik tahu yang pemanfaatannya belum maksimal. Hal yang lazim dilakukan adalah tanpa pemrosesan lebih lanjut, ampas tahu langsung digunakan sebagai pakan ternak, bail unggas maupun ruminansia. Ampas tahu mempunyai kandungan gizi yang tinggi seperti protein sampai 17 % dan karbohidrat sampai 67% (Gemilang, 2012) (Namun, pada penelitian ini akan dibuat formula pakan yang terdiri dari eceng gondok dan kangkung Fermentasi dan ampas tahu untuk pakan ternak ruminansia.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti (Fitrihidajati dan Ratnasari, 2005) bahwa pemanfaatan mikrobia yang terdapat dalam Effektive Microorganism (EM4) dapat mempercepat dekomposisi limbah Blotong yang berupa serat menjadi pupuk organik. Demikian pula hasil penelitian yang lain (Isnawati, 2007) telah berhasil mengembangkan probiotik yang dapat digunakan untuk mendegradasi materi-materi yang berasal dari tumbuhan. Peneliti juga telah berhasil (Isnawati, 2010) mencoba memfermentasi pakan ternak jerami padi, jerami jagung dan jerami kedelai dan diimplementasikan pada ruminansia.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan fermentasi eceng gondok dan kangkung dengan bantuan probiotik untuk

menghasilkan pakan ternak ruminansia yang berkualitas. Beberapa penelitian terdahulu penggunaan probiotik yang merupakan campuran berbagai jenis mikroorganisme sellulolitik, proteolitik dan lipolitik terbukti dapat menghasilkan pakan yang berkualitas untuk sapi dari bahan baku jerami jagung (Linda, 2010), jerami padi (Hardini, 2010) dan juga jerami kedelai (Romadlona, 2010). Penggunaan probiotik campuran berbagai jenis mikrobia lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan mikrobia tunggal sebagai agen fermentasi. Dalam komunitas campuran lazim terjadi sinergisme dalam proses fermentasi, sehingga waktu fermentasi semakin singkat dengan hasil kandungan gizi yang lebih tinggi.

Hewan ternak ruminansia yang digunakan untuk implementasi hasil pakan dalam penelitian ini adalah kambing, yang sampai saat ini dagingnya sangat banyak dikonsumsi masyarakat khususnya di Indonesia. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan dalam 2 tahun penelitian. Pada tahun pertama akan dilakukan formulasi pakan dengan manipulasi kadar dari eceng gondok terfermentasi, kangkung terfermentasi dan ampas tahu. Teknik Fermentasi yang diterapkan mengikuti hasil terbaik penelitian sebelumnya (Fitrihidajati dkk., 2013) dengan demikian pada tahun pertama penelitian akan dihasilkan formula ransum pakan ternak ruminansia terbaik dari tiga bahan seperti telah disebutkan di atas. Pada tahun kedua akan dilakukan implementasi ransum pakan berbahan baku eceng gondok, kangkung dan ampas tahu yang terbaik, yang dihasilkan pada tahun pertama pada sejumlah ternak kambing ujicoba dan diamati kenaikan berat badannya. Formula ransum pakan diimplementasikan dengan manipulasi jumlah pakan yang menggantikan pakan hijauan dengan persentase yang berbeda-beda. Dengan demikian eceng gondok dan kangkung sebagai gulma yang berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem perairan akan menjadi bagian ransum pakan ternak ruminansia yang memberikan keuntungan. Ampas tahu yang selama ini pemanfaatannya belum maksimal menjadi lebih bermanfaat dan nilai ekonominya semakin tinggi.

## **B. Permasalahan Penelitian**

1. Bagaimanakah formula ransum pakan ternak ruminansia dengan tiga bahan (eceng gondok, kangkung dan ampas tahu) yang memicu pertumbuhan berat badan kambing terbesar?



2. Bagaimanakah pertambahan berat badan kambing pada kurun waktu tertentu setelah diberi formula ransum pakan campuran eceng gondok, ampas tahu dan kangkung yang dibuat dalam penelitian ini?
3. Bagaimanakah kandungan gizi ransum pakan kambing yang terbuat dari tiga bahan campuran yaitu eceng gondok, ampas tahu dan kangkung?

### **C. Luaran Penelitian**

1. Teknologi formulasi ransum pakan dari bahan eceng gondok, kangkung, dan ampas tahu
2. Publikasi Ilmiah (seminar nasional)

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Eceng Gondok

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah salah satu tumbuhan air yang sering merusak lingkungan danau dan sungai, dapat menyumbat saluran irigasi, mempercepat hilangnya air, mencemari areal penangkapan ikan. Eceng gondok tumbuh dengan cepat sehingga perlu dilakukan upaya untuk menanganinya agar tidak mengganggu dan merusak lingkungan (Anonim, 2005).



Gambar Rudi, h. 2003. Eceng Gondok : Budi Daya Eceng Gondok di Indonesia [www.Google.com.\(22/04/2007\)](http://www.Google.com.(22/04/2007))

Eceng gondok mengandung bahan kering sekitar 7%; protein kasar 11,2%; serat kasar 18,3%; BETN 57%; lemak kasar 0,9%; abu 12,6%; Ca 1,4%; dan P sebesar 0,3% (Fuskhah, 2000 *dalam* Tristiarti *et al.*, 2006).

Menurut Tristiarti *et.al* (2006) pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan mempunyai beberapa kelemahan, antara lain: kadar airnya tinggi, teksturnya halus, kadar serat kasar tinggi dan proteinnya sulit dicerna. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu, salah satunya adalah fermentasi dengan *Aspergillus niger*.

Purwanto (2005) *dalam* Tristiarti *et al.* (2006) melaporkan bahwa lama pemeraman untuk fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* terbaik adalah 6 minggu, dengan kadar PK 18,84% dan kadar SK 15,73%.

Berdasarkan hasil penelitian Tristiarti *et al.* (2006) menunjukkan bahwa penggunaan daun eceng gondok hasil fermentasi dalam ransum ayam broiler sampai aras 7,5% menghasilkan pencernaan protein kasar dan serat kasar yang

sama namun menurunkan konsumsi, penambahan bobot badan harian, pencernaan bahan organik dan energi metabolis ransum. Daun eceng gondok hasil fermentasi dapat digunakan dalam ransum ayam broiler maksimal 5%.

## **B. Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*)**

Kangkung merupakan salah satu sayuran yang sangat familiar di masyarakat Indonesia. Harganya yang murah serta cara tanam yang mudah dan masa panen yang cepat merupakan salah satu keunggulan tanaman ini. Tanaman ini pun bisa jadi menjadi menu alternatif yang menyehatkan dan harga yang relatif sangat murah tetapi kaya akan gizi bagi keluarga Anda. Untuk itu tidak ada ruginya kita mengenal lebih dekat dengan kangkung.

Kangkung yang namanya latinnya *Ipomoea aquatica* (untuk kangkung air), *Ipomoea reptans* (untuk kangkung darat) ternyata pada awalnya berasal dari India, kemudian menyebar ke Malaysia, Birma, Indonesia, China Selatan, Australia, dan Afrika. Di China, Kangkung dikenal dengan nama Weng Cai. Di Eropa, Kangkung disebut *Swamp Cabbage*, *Water Convovulus*, atau *Water Spinach*. Di Indonesia sendiri, kangkung bisa ditemukan di hampir seluruh daerah.

Kangkung mengandung zat seperti vitamin A(6300 IU/100g), vitamin B1 (0,07 mg/100g), vitamin C (32 mg/100g), protein (3g/100g) , kalsium (73 mg/100g), fosfor (50 mg/100g), zat besi (3mg/100g), lemak (0,3 gr/100g), karbohidrat (5,4 g/100g).

Tanaman kangkung juga lazim digunakan untuk pakan ternak dengan berbagai proses pengolahan. Namanya, “Rendeng Kangkung“. Melihat namanya saja tentu bahannya dari kangkung. Jenisnya kangkung kampung (yang biasanya tumbuh di empang<sup>2</sup> di desa<sup>2</sup>), bukan seperti kangkung yang dijual di tukang sayur. Sedangkan pengertian “rendeng” adalah kangkung tersebut dikeringkan, kemudian digiling menjadi seperti serbuk<sup>2</sup> konsentrat. Pembuatan rendeng kangkung ternyata sederhana. Petani menanam kangkung dengan jarak yang dempet di lahan yang tidak perlu air sampai menggenang. Kemudian dibiarkan tanaman itu menjalar hingga tua (berbunga putih dan kekuning-kuningan daunnya). Setelah tua, baru dipanen. Kangkung tersebut dipotong hingga sampai akarnya, kemudian dibiarkan begitu saja di lahan tersebut hingga kering.

Jika kering, sayuran tersebut dikumpulkan di pinggir jalan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam karung, lalu digiling dengan mesin seperti pencacah rumput. Hasil gilingan menyebabkan kangkung kering tersebut seperti model serbuk konsentrat. Siap untuk dihidangkan sebagai makanan kambing. Harganya pun sangat terjangkau. Informasi sementara 10 ribu s/d 20 ribu per karung. Cara penyajiannya, rendeng kangkung tersebut bisa langsung diberikan ke ternak.

### **C. Ampas Tahu**

Tahu adalah makanan yang banyak mengandung banyak protein nabati. Hasil sampingan lain dari produksi tahu adalah ampas tahu yang belum banyak dimanfaatkan dan dianggap kurang mempunyai nilai ekonomis. Mengkaji lebih lanjut ampas tahu masih bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak bebek yang banyak kandungan proteinnya. Belum banyak peternak bebek yang memanfaatkan ampas tahu sebagai pakan tambahan bagi ternaknya selain konsentrat. Pertumbuhan ternak yang di beri pakan ampas tahu lebih cepat dari pada yang tidak diberi.

Ampas tahu adalah salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum. Sampai saat ini ampas tahu cukup mudah didapat dengan harga murah. Ditinjau dari komposisi kimianya ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein karena kandungan protein dan lemak pada ampas tahu yang cukup tinggi. Tetapi kandungan tersebut berbeda tergantung tempat dan cara pemrosesannya. Kandungan ampas tahu yaitu protein 8,66%, lemak 3,79%, air 51,63% dan abu 1,21%, maka sangat memungkinkan ampas tahu untuk diolah menjadi bahan makanan ternak (Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur, 2011).

Namun ampas tahu memiliki kelemahan sebagai bahan pakan yaitu kandungan serat kasar dan air yang tinggi. Kandungan serat kasar yang tinggi menyulitkan bahan pakan tersebut untuk dicerna bebek dan kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan daya simpannya menjadi lebih pendek. Cara untuk mengurangi kandungan serat kasar tersebut adalah diproses dengan fermentasi.

Ampas tahu lebih tinggi kualitasnya dibandingkan dengan kacang kedelai. Protein ampas tahu mempunyai nilai biologis lebih tinggi daripada protein biji kedelai dalam keadaan mentah karena bahan ini berasal dari kedelai yang telah

dimasak. Ampas tahu juga mengandung unsur-unsur mineral mikro maupun makro yaitu: Fe 200-500 ppm, Mn 30-100 ppm, Cu 5-15 ppm, Co < 1 ppm dan Zn > 50 ppm.

Ampas tahu dalam keadaan segar berkadar air sekitar 84,5% dari bobotnya. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan umur simpannya pendek. Ampas tahu basah tidak tahan disimpan dan akan cepat menjadi asam dan busuk selama 2-3 hari, sehingga ternak tidak menyukai lagi. Ampas tahu kering mengandung air sekitar 10,0-15,5% sehingga umur simpannya lebih lama dibandingkan dengan ampas tahu segar.

#### Kandungan Unsur Gizi/Kalori Dalam Kedelai, Tahu Dan Ampas Tahu

| No | Unsur Gizi      | Kadar/100 g Bahan |      |            |
|----|-----------------|-------------------|------|------------|
|    |                 | Kedelai           | Tahu | Ampas Tahu |
| 1  | Energi (kal)    | 382               | 79   | 393        |
| 2  | Air (g)         | 20                | 84,4 | 4,9        |
| 3  | Protein (g)     | 30,2              | 7,8  | 17,4       |
| 4  | Lemak (g)       | 15,6              | 4,6  | 5,9        |
| 5  | Karbohidrat (g) | 30,1              | 1,6  | 67,5       |
| 6  | Mineral (g)     | 4,1               | 1,2  | 4,3        |
| 7  | Kalsium (g)     | 196               | 124  | 19         |
| 8  | Fosfor (g)      | 506               | 63   | 29         |
| 9  | Zat besi (mg)   | 6,9               | 0,8  | 4          |
| 10 | Vitamin A (mg)  | 29                | 0    | 0          |
| 11 | Vitamin B (mg)  | 0,93              | 0,06 | 0,2        |

Sumber: Daftar Analisis Bahan Makanan Fak. Kedokteran UI (2005)

#### D. Probiotik

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat meningkatkan kesehatan dan memberikan keuntungan secara fisiologis bila dikonsumsi (Chestnut, 1999 *dalam* Wahyudi, 2004). Probiotik juga dapat diartikan sebagai mikroorganisme yang dikonsumsi atau diberikan secara langsung untuk ternak (Wahyudi, 2004).

Beberapa keuntungan dari penggunaan probiotik dalam pakan antara lain meningkatkan pencernaan, meningkatkan penyerapan nutrisi, memperbaiki keseimbangan mikroflora rumen, meningkatkan daya tahan tubuh, dan menghilangkan atau menurunkan mikroorganisme patogen (Chestnut, 1999 *dalam* Hendraningsih, 2004).

Menurut Parakkasi (1996) bakteri yang digunakan dalam probiotik hendaknya memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Secara normal bakteri tersebut ada dalam saluran pencernaan,
- b. Mempunyai waktu regenerasi pendek,
- c. Menghasilkan zat antimikroorganisme - untuk memerangi mikroorganisme patogen,
- d. Cukup kuat untuk menahan proses pengemasan (*manufacturing*) dan distribusi sehingga dapat dipindahkan ke dalam intestin dalam keadaan hidup.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik dapat memperbaiki produksi ternak. Menurut Wahyudi (2004) keuntungan dari penambahan probiotik pada beberapa spesies ternak termasuk: 1) Meningkatkan pertumbuhan ternak dengan cara menekan infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang merugikan, 2) Meningkatkan nilai guna pakan yang dapat dicapai melalui efisiensi proses pencernaan atau meningkatkan pencernaan senyawa-senyawa sulit dicerna, 3) Meningkatkan produksi susu sapi perah, 4) Meningkatkan produksi telur pada unggas, dan 5) Meningkatkan status kesehatan.

Probiotik yang digunakan dalam proses fermentasi ini merupakan produk buatan pabrik berupa inokulan (media cair untuk pertumbuhan bakteri) dan inokulum (bakteri dalam keadaan dorman) yang mengandung polimikroorganisme: yaitu mikroorganisme lignolitik (memecah atau menghidrolisis lignin), proteolitik (memecah atau menghidrolisis protein), amilolitik (memecah atau menghidrolisis amilum), selulolitik (memecah atau menghidrolisis selulosa), lipolitik (memecah atau menghidrolisis lipid) dan nitrogen non simbiotik yang dapat memfermentasi hijauan atau jerami sehingga dapat meningkatkan kualitas dan nilai kecernaannya (Hendraningsih, 2010).

### **E. Tetes Tebu (Molase)**

Molase merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula dengan wujud bentuk cair. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Pond *dkk* (1995) *dalam* Priyono (2009) yang menyatakan bahwa molase ialah limbah utama industri pemurnian gula. Molase merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya. Oleh karena itu, molase telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan ternak dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Molase memiliki kandungan protein kasar (PK) 3,1%, serat kasar (SK) 0,6%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 83,5%, lemak kasar (LK) 0,9 %, dan abu 11,9% sehingga dapat meningkatkan zat gizi hasil fermentasi.

Molase dapat dibedakan menjadi dua, ialah: (1) *Cane-molasses*, merupakan molase yang memiliki kandungan sukrosa 25 – 40% dan 12 – 25% gula pereduksi dengan total kadar gula 50 – 60% atau lebih. Kadar protein kasar (PK) sekitar 3 % dan kadar abu sekitar 8 – 10%, yang sebagian besar terbentuk dari kalium, kalsium, klorida, dan garam sulfat; (2) *Beet-molasses* merupakan pakan pencahar yang normalnya diberikan pada ternak dalam jumlah kecil sekitar 0,5% (Donald *dkk.*, 2001 *dalam* Priyono, 2009).

Molase dapat ditambahkan ke dalam ransum sebanyak 2 sampai 5% dari total pakan untuk meningkatkan palatabilitas (sifat performansi bahan-bahan pakan sebagai akibat dari keadaan fisik dan kimiawi yang dimiliki oleh bahan-bahan pakan seperti bau, rasa, tekstur, dan temperatur) pakan. Molase dapat berfungsi sebagai *pellet binder* ialah senyawa alami yang dapat meningkatkan stabilitas dan kualitas pakan pelet ternak ruminansia (Priyono, 2009).

### **F. Fermentasi Eceng Gondok dan Kangkung**

Eceng gondok dan kangkung merupakan gulma air yang dapat tumbuh dan menyebar dengan cepat, sehingga berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

Fermentasi ialah suatu reaksi oksidasi-reduksi di dalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dengan donor dan asektor elektron digunakan ialah karbohidrat dalam bentuk glukosa. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi

reduksi dengan katalis enzim menjadi suatu bentuk lain. Misalnya aldehida dan dapat dioksidasi menjadi asam (Winarno dan Fardiaz, 1979).

Sel-sel yang melakukan fermentasi mempunyai enzim-enzim yang akan mengubah hasil dari reaksi oksidasi, dalam hal ini ialah asam. Secara singkat, glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) yang merupakan gula paling sederhana, melalui fermentasi akan menghasilkan etanol ( $2CH_3CH_2OH$ ). Reaksi Kimia dari proses fermentasi ialah:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + 22 \text{ kkal}$ , dijabarkan sebagai : Gula (glukosa, fruktosa, atau sukrosa)  $\rightarrow$  Alkohol (etanol) + Karbon dioksida + Energi. Produk fermentasi tergantung dari jenis fermentasinya. Dalam hal fermentasi bahan asal tumbuhan terdapat senyawa organik yang sangat bervariasi sebagai produknya.

#### **G. Pola pertumbuhan populasi pada Bakteri**

Pada bakteri, pertumbuhan secara asexual dan disebut dengan pembelahan biner. Pembelahan biner berlangsung dengan interval yang teratur dengan penambahan atau kelipatan secara eksponensial.

Fase lag adalah kondisi dimana bakteri baru saja di inokulasikan atau dibiakan dalam medium. Pada fase tersebut bakteri lebih banyak melakukan adaptasi dengan lingkungan.

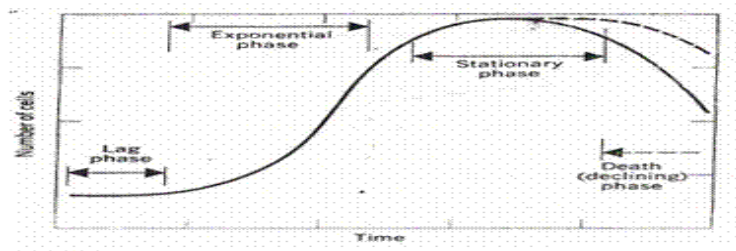
Fase eksponensial adalah fase dimana bakteri melakukan pembelahan secara biner dengan jumlah kelipatan (eksponensial). Pada fase ini, terjadi lonjakan peningkatan jumlah biomassa sel, sehingga bisa diketahui seberapa besar terjadi pertumbuhan secara optimal dan tingkatan produktifitas biomassa sel.

Fase stasioner adalah fase dimana bakteri sudah tidak melakukan pembelahan lagi. Ada 3 penyebab utama yang menyebabkan fase tersebut, yaitu 1. ketidaktersediaan nutrient, 2. penumpukan metabolit penghambat dan produk akhir, 3. kekurangan ruang gerak. Pada fase stasioner juga disebut “lack of biological space”.

Keterlanjutan dari fase stasioner adalah fase kematian, dimana akan terjadi pengurangan jumlah sel bakteri yang hidup.

Kurva fase – fase pertumbuhan mikroorganisme tersebut dijelaskan dalam gambar 2.2 di bawah ini :





Gambar 2.2 Kurva Pertumbuhan Bakteri  
(Sumber : Rahcdie, 2006)

## H. Formulasi Ransum

Ransum ialah pakan yang diberikan kepada ternak selama 24 jam, yang pemberiannya dapat satu kali atau beberapa kali per hari untuk pemenuhan kebutuhannya selama 24 jam. Ransum seimbang atau ransum sempurna ialah ransum yang diberikan selama 24 jam yang mengandung semua zat-zat makanan dalam kuantitas, kualitas serta perbandingan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi yang diperlukan ternak (Anonim2, 2009). Untuk ransum – sempurna-ekonomis, faktor-faktor ekonomi termasuk dalam pertimbangan bagi penyusun ransum (Parakkasi, 1986).

Menurut Parakkasi (1996) tingkat konsumsi dipengaruhi oleh beberapa faktor yang kompleks, beberapa faktor tersebut antara lain ialah:

1. Faktor hewan

Tingkat konsumsi ransum yang banyak mengandung hijauan terutama ditentukan oleh gerak laju digesta (mencerna) dalam rumen.

2. Faktor pakan

Semakin meningkatnya nilai nutrisi suatu ransum akan meningkatkan Net Energi (NE) sampai mencapai koefisien cerna sekitar 70%..

3. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi sifat ternak seperti dalam mencari makan sehingga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi.

Kebutuhan hijauan segar diberikan pada ternak sebesar 10% dari bobot badan sedangkan pakan konsentrat sebanyak 1–2% dari bobot badan. Konsentrat merupakan pakan tambahan yang mempunyai kadar serat rendah dan kadar energi tinggi. Makin banyak jenis hijauan yang diberikan pada sapi akan makin baik,

karena unsur zat-zat makanan (karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral) akan makin lengkap (Guntoro, 2002).

### **I. Pertumbuhan Kambing**

Pertumbuhan adalah penambahan bobot badan atau ukuran tubuh sesuai dengan umur. Pertumbuhan secara umum dapat didefinisikan sebagai perubahan ukuran yang meliputi perubahan berat hidup, bentuk, dimensi linier dan komposisi tubuh, termasuk perubahan jaringan-jaringan tubuh seperti otot, lemak, tulang dan organ (Sugeng, 2002). Perubahan organ-organ dan jaringan berlangsung secara gradual hingga tercapainya ukuran dan bentuk karakteristik masing-masing organ dan jaringan tersebut. Kombinasi berat dan besarnya badan umumnya dipakai sebagai ukuran pertumbuhan (Sri Rachma, 2006). Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor genetis atau faktor keturunan dan lingkungan seperti iklim dan manajemen pelaksanaan (Sugeng, 2002).

Pertambahan bobot badan kambing adalah kemampuan kambing untuk mengubah zat-zat nutrisi yang terdapat dalam pakan menjadi daging. Pertambahan bobot badan merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas ransum ternak. Thalib (2004), menyatakan bahwa pertambahan bobot badan ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan. Sedangkan menurut National Research Council (2006) pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain total protein yang diperoleh setiap harinya, jenis ternak, umur, keadaan genetis lingkungan, kondisi setiap individu dan manajemen tata laksana.

### **J. Kebutuhan Gizi Kambing**

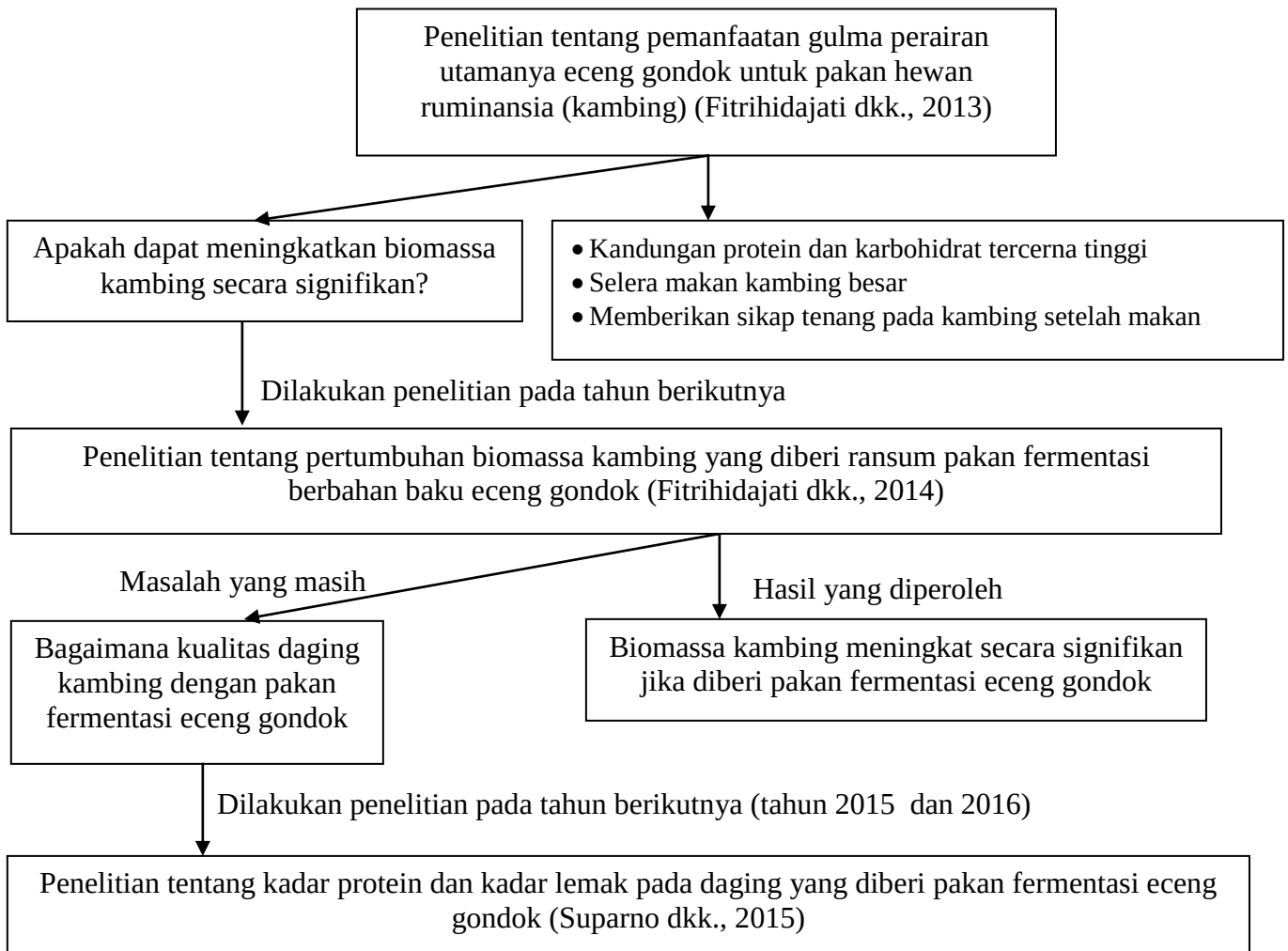
Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas ternak adalah bahan makanan yang meliputi jumlah dan kualitas ternak. Kebutuhan nutrisi ternak bervariasi antar jenis dan fisiologis yang berbeda. Protein adalah salah satu komponen gizi makanan yang diperlukan ternak untuk pertumbuhan. Laju pertumbuhan ternak yang cepat, akan membutuhkan protein lebih tinggi di dalam ransumnya (National Research Council, 2006).

Haryanto (1992) mengatakan bahwa protein adalah senyawa kimia yang tersusun atas asam-asam amino. Asam amino tersebut diperlukan oleh ternak dan ternak tidak dapat mensintesa (membuat) sendiri dalam tubuhnya. Anggorodi (1994) menambahkan bahwa protein yang dibutuhkan oleh ternak yaitu dalam bentuk protein kasar dan protein dapat dicerna. Pond dan Church (2005) menegaskan bahwa kuantitas protein dalam pakan lebih penting dari pada kualitasnya bagi ruminansia, karena ruminansia bergantung pada populasi mikroba dalam rumen untuk menghasilkan asam amino dan vitamin yang dibutuhkan untuk produksi yang diinginkan. Mikroba rumen menggunakan nitrogen dari protein pakan dan nitrogen dari sumber non-protein nitrogen untuk menyusun asam amino.

Kebutuhan protein kambing dipengaruhi oleh umur, masa pertumbuhan, kebuntingan, laktasi, ukuran dewasa tubuh, kondisi tubuh, dan rasio energi-protein (Ensminger, 2001). Bobot badan kambing antara 10-20 kg (rata-rata 15 kg), untuk menghasilkan PBBH antara 50-100 g/h (rata-rata 75 g), dibutuhkan 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 (National Research Council, 2006). Namun menurut Haryanto dan Djajanegara (1993) kambing sedang tumbuh di Indonesia kebutuhan protein ransum 12–14% dan DE = 2,8 Mcal. Mc Donald *et al.* (2002) menambahkan pertumbuhan ternak dikontrol oleh konsumsi nutrisi khususnya konsumsi energi. Sehingga pakan yang mengandung energi tercerna yang tinggi lebih efektif untuk meningkatkan pertambahan berat atau bobot ternak.

## Bagan Alir Penelitian

### Roadmap Penelitian



Gambar 2.3. Roadmap Penelitian

## BAB III

### TUJUAN DAN MANFAAT

#### A. Tujuan

Terdapat beberapa tujuan khusus yang ingin dicapai pada penelitian ini. Tujuan-tujuan tersebut sebagai berikut:

##### **Pada tahun pertama**

Tujuan **pertama** adalah mendapatkan formula ransum pakan ternak ruminansia dengan tiga bahan (eceng gondok, kangkung dan ampas tahu) yang memicu pertumbuhan berat badan kambing terbesar. Hal ini dapat diperoleh jika diketahui kombinasi konsentrasi tiga bahan tersebut di atas yang tepat.

Tujuan **kedua** penelitian ini adalah mengetahui pertambahan berat badan kambing pada kurun waktu tertentu setelah diberi formula ransum pakan hasil penelitian yang dibuat.

Tujuan **ketiga** adalah mendeskripsikan kandungan gizi formula ransum pakan ternak ruminansia berbahan baku eceng gondok, kangkung, dan ampas tahu.

##### **Pada tahun kedua**

Tujuan **keempat** adalah menentukan produk formula ransum pakan kombinasi terbaik pada implementasi tahap I. Tujuan **kelima** yakni membuat formula ransum pakan sesuai kombinasi terbaik pada implementasi tahap I. Tujuan **keenam** adalah implementasi dari formula ransum pakan dari tiga bahan yang terbaik untuk diberikan pada kambing dengan persentase yang berbeda-beda.

#### B. Manfaat

**Terdapat** beberapa urgensi atau keutamaan dalam penelitian ini. Urgensi penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan tentang pengolahan eceng gondok dan kangkung dengan cara fermentasi sebagai pakan ternak.
2. Menambah wawasan tentang tata cara dan aplikasi pengolahan eceng gondok dan kangkung dengan cara fermentasi.

3. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa eceng gondok dan kangkung yang di fermentasi mempunyai zat gizi yang lebih baik sebagai campuran ransum pakan ternak ruminansia dibandingkan dengan yang tanpa di fermentasi.
4. Menambah wawasan bahwa dengan pencampuran eceng gondok dan kangkung hasil fermentasi, ampas tahu dapat menjadi bagian pakan yang gizinya lebih tinggi.
5. Menyediakan referensi sebagai dasar untuk pembuatan pakan alternatif untuk ternak ruminansia yang dimiliki oleh masyarakat sekitar.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan ialah eksperimental, karena menggunakan variabel–variabel penelitian ialah variabel manipulasi, variabel kontrol, dan variabel respon serta adanya ulangan.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian pengambilan eceng gondok dilakukan di Kecamatan Karang Pilang, Surabaya. Pengambilan kangkung dilakukan di Sungai daerah Pagesangan Surabaya. Perlakuan eksperimen dilaksanakan di *Green House* Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Pengujian kandungan zat gizi hasil fermentasi eceng gondok dan kangkung meliputi protein kasar (PK) (%) dan *metabolizable energy* (ME) (Mkal/Kg) dilakukan di Unit Pengujian Veteriner dan Analisis Pakan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Hasil pakan terfermentasi diujicobakan ke kambing di Tegalorejo, Jombang Jawa Timur di kandang kambing milik tim peneliti pada penelitian ini. Penelitian tahap I dilakukan pada bulan Maret sampai Oktober 2015.

#### **C. Sasaran Penelitian**

Sasaran penelitian ialah semua tumbuhan eceng gondok tumbuh di perairan sekitar Karang Pilang, Surabaya, dan kangkung yang tumbuh di perairan di sungai daerah Pagesangan, Surabaya. Eceng gondok dan kangkung yang digunakan ialah semua bagian tubuhnya. dan diperlukan masing-masing sebanyak 1500 Kg. Hasil dari fermentasi eceng gondok dan kangkung dengan perlakuan terbaik sesuai hasil penelitian terdahulu (Fitrihidajati, dkk., 2013) dicampur dengan ampas tahu dengan berbagai komposisi untuk menghasilkan formula ransum pakan ternak ruminansi yang dapat memicu peningkatan berat badan maksimal.

#### D. Variabel Penelitian

- a. Variabel manipulasi : Terdapat 3 jenis formula ransum yaitu:
- **Ransum I** (ampas tahu 30%, eceng gondok Fermentasi 35%, rendeng kangkung 35%),
  - **Ransum II** (ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 30%, rendeng kangkung 35%) dan
  - **Ransum III** (ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, rendeng kangkung 30%)
- b. Variabel respon : - Kandungan zat gizi Ransum meliputi bahan kering, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar, dan *metabolizable energy* (ME) (Mkal/Kg),
- Pertambahan berat badan kambing (Kg).
- c. Variabel kontrol : Umur dan kondisi eceng gondok dan kangkung, jenis probiotik, kambing gibas dengan berat badan 20 – 25 Kg, dan inokulum probiotik sebanyak 0,15 gram untuk setiap perlakuan. Kondisi ampas tahu.

#### E. Definisi Operasional Variabel

- a. Ampas tahu yang dimaksud adalah ampas tahu padat yang merupakan sisa dari kedelai bahan pembuatan tahu setelah mengalami pemerasan. Implementasi ialah kegiatan pemberian pakan untuk setiap kambing sebanyak 2% berat badan per hari selama 20 hari. Pemberian pakan dilakukan setiap pagi sebanyak 1% dan sore sebanyak 1% dengan menguji cobakan formula ransum pakan yang telah dibuat i dari berbagai perlakuan sebesar 15% dari total pakan yang dibutuhkan
- b. Kadar gizi formula ransum pakan ialah kandungan zat gizi pada masing-masing formula ransum pakan yang di analisis proksimat meliputi kadar protein kering (PK) dan *Gross Energy* (GE) (Kkal/Kg). Pertambahan berat badan ialah berat kambing yang mengalami kenaikan setelah pemberian ransum selama 10 hari. Berat badan diketahui dengan cara mengukurnya menggunakan neraca.



## F. Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan untuk tahun pertama dan tahun kedua ialah penelitian eksperimen.

Penelitian tahun pertama menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 1 faktor perlakuan, yaitu persentase komponen penyusun ransum pakan yang meliputi 3 formula seperti disebutkan pada variabel manipulasi.

Untuk menentukan ulangan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$(t_1 - 1)(n - 1) = 15$ ; jadi dapat dihitung berapa banyak ulangan dalam penelitian (Supranto, 2004).

Jadi  $(t_1 - 1)(n - 1) = 15$

$(t_1 - 1)(n - 1) = 15$

$2(n - 1) = 15$

$2n - 2 = 15$

$n = 17/2 = 8,5$  dibulatkan menjadi 9 ulangan

Masing-masing perlakuan aplikasi pakan pada kambing dilakukan ulangan 9 kali sehingga ada 27 ekor kambing uji. Penempatan unit percobaan dilakukan secara acak/random.

Adapun rancangan penelitian dapat digambarkan pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1. Aplikasi Ransum pakan pada kambing uji dengan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) :

| Formula/ransum | Ulangan |
|----------------|---------|
| I              | 1       |
|                | 2       |
|                | 3       |
|                | 4       |
|                | 5       |
|                | 6       |
|                | 7       |
|                | 8       |
|                | 9       |
| II             | 1       |
|                | 2       |
|                | 3       |
|                | 4       |
|                | 5       |
|                | 6       |
|                | 7       |
|                | 8       |
|                | 9       |

| Formula/ransum | Ulangan |
|----------------|---------|
| III            | 1       |
|                | 2       |
|                | 3       |
|                | 4       |
|                | 5       |
|                | 6       |
|                | 7       |
|                | 8       |
|                | 9       |

## G. Prosedur Penelitian

### a. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan ialah *chopper*, sekrop, *sprit* 10 cc, *sprit* 3 cc, kantong plastik transparan, air 10 liter, dan gelas ukur 30 cc.

Bahan – bahan yang digunakan ialah eceng gondok terfermentasi dan kangkung yang diambil seluruh bagian tubuhnya dengan berat 50 kg, tetes tebu (molase) konsentrasi 100% 300 cc, air 7,5 liter, probiotik 50 cc, inokulum probiotik (Bakteri dalam keadaan dorman) 7,5 gram, alas plastik, dan kantong plastik transparan. Ampas tahu

### b. Penentuan tempat pengambilan eceng gondok

Penentuan tempat pengambilan eceng gondok berdasarkan kelimpahan eceng gondok di suatu perairan. Karang Pilang merupakan suatu daerah di Sidoarjo yang berbatasan langsung dengan Surabaya. Karang Pilang masih memiliki perairan rawa-rawa yang ditumbuhi oleh berbagai tanaman air termasuk eceng gondok. Kelimpahan eceng gondok di perairan ini sangat tinggi, bahkan dapat menutupi hampir seluruh permukaan perairan dan berpotensi membahayakan organisme perairan di tempat itu.

### c. Pengambilan eceng gondok dan proses pembuatan pakan fermentasi eceng gondok

Pengambilan Eceng gondok dilakukan dengan memotong Eceng gondok bagian batang dan daunnya dan membuang bagian akarnya. Eceng gondok yang diambil sejumlah  $\pm 1000$  Kg. Setelah diambil batang

dan daunnya, eceng gondok diangkut ke tempat pengomposan Kebun Bibit, Bratang untuk proses perajangan.

Setelah proses perajangan, eceng gondok direbus sampai matang/layu. Selanjutnya dijemur hingga agak kering. Eceng gondok lalu dimasukkan ke dalam keranjang plastik yang dialasi daun pisang dan difermentasi dengan ragi tempe. Untuk mempercepat proses dilakukan penambahan molase pada bahan itu. Jumlah ragi tempe yang ditambahkan berdasarkan perlakuan terbaik pada penelitian sebelumnya. Yakni dengan menambahkan ragi tempe sebanyak 14 g/kg eceng gondok kemudian difermentasi selama 5 hari (Fitrihidajati, 2013).

d. Pembuatan rending kangkung sebagai komponen bahan ransum

Kangkung segar yang dikumpulkan dari perairan diproses menjadi rendeng kangkung dengan terlebih dahulu dirajang menggunakan mesin perajang rumput. Hasilnya dikeringkan sampai kadar airnya tidak lebih dari 5%. Rendeng ini siap digunakan sebagai komponen ransum yang akan dibuat dalam penelitian ini.

e. Penyiapan ampas tahu sebagai komponen bahan ketiga

Ampas tahu yang digunakan sebagai campuran ransum pakan dalam penelitian ini merupakan limbah padat dari pabrik tahu. Limbah tersebut terkumpul dengan cara membelinya. Ampas tahu selanjutnya dikeringanginkan sampai airnya tidak menetes. Ampas yang sudah tidak menetes airnya tersebut siap dicampurkan pada ransum.

f. Pembuatan ransum pakan campuran eceng gondok terfermentasi – rendeng kangkung – ampas tahu.

Dalam penelitian ini dibuat 3 macam ransum dengan formula campuran dari tiga bahan yaitu eceng gondok-rendeng kangkung-ampas tahu dengan prosentase masing-masing bahan berbeda untuk ketiga ransum tersebut sebagai berikut.

- Ransum I (ampas tahu 30%, eceng gondok fermentasi 35%, kangkung Fermentasi 35%),
- Ransum II (ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 30%, kangkung fermentasi 35%)

- Ransum III (ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, kangkung Fermentasi 30%)

Ransum yang sudah terformulasi tersebut selanjutnya dianalisis kandungan gizinya dan diaplikasikan sebagai pakan kambing selama 10 hari sebagai pakan mandiri tanpa ada campuran atau penambahan pakan yang lain

g. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan memberikan ransum I, II dan III pada 9 ekor kambing untuk masing-masing ransum. Pemberian Ransum dilakukan selama 10 hari sebagai pakan tunggal, yang diberikan 2 kali sehari sebanyak 2% dari berat kambing ( $\pm 0,4$  Kg) pada pukul 09.00 dan pukul 17.00. Uji coba pakan hasil fermentasi dilakukan di peternakan domba di dusun Tegalorejo, Desa Bareng Kabupaten Jombang.

h. Cara fermentasi pakan eceng gondok.

1. Mencacah eceng gondok segar dengan mesin *chopper* dengan panjang  $\pm 5$  cm.
2. Menjemur cacahan eceng gondok segar selama 2 hari dengan cara dibolak-balik sampai kering dengan kadar air kira-kira  $\pm 20\%$  dengan cara menimbang berat eceng gondok sebelum dijemur (= a) dikurangi setelah dijemur (= b) kemudian dibagi berat sebelum dijemur dikali 100%.

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

(Setyono dkk, 2006)

3. Menimbang eceng gondok dengan kadar air 20% @ 1 kg untuk setiap perlakuan sebanyak 50 kali diletakkan menggunakan alas plastik.
4. Menyediakan air sebanyak 750 cc dalam kantong plastik transparan, tetes tebu (molase) 300 cc, probiotik 50 cc, dan inokulum probiotik (ragi tempe) 24,5 gram per Kg berat eceng gondok yang akan di fermentasi.

5. Mecampur tetes tebu (molase), probiotik, inokulum dan air ke dalam kantong plastik transparan lalu menyiramkan pada eceng gondok kering.
6. Mengaduk – aduk eceng gondok yang telah disirami dengan tetes tebu (molase), probiotik, dan inokulum sampai merata diletakkan didalam kantong plastik transparan.
7. Pembuatan fermentasi eceng gondok ditutup rapat selama 5 hari.
8. Pada hari ke 5 setelah fermentasi eceng gondok diambil secara sampling masing-masing 2 ulangan untuk setiap perlakuan untuk diuji proksimat di Unit Pengujian Veteriner dan Analisis Pakan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya untuk mengetahui protein kasar, lemak kasar, serat kasar, Ca, BETN dan *metabolizable energy* (ME).
9. Implementasi pada 27 ekor kambing, masing – masing kambing sebanyak 2% dari berat kambing dan diberikan pada pagi dan sore hari selama 10 hari.

### **Prosedur analisis uji proksimat**

Prosedur analisis uji proksimat meliputi kadar air (berat kering), kadar abu, kadar protein kasar (PK), kadar lemak kasar, kadar serat dan *gross energy* (GE) ialah sebagai berikut :

#### **3.2.1. Analisis kadar air**

##### **a. Alat dan bahan**

Alat yang digunakan adalah oven, timbangan, dan pengukur waktu. Bahan yang digunakan ialah sampel ransum, dan air.

##### **b. Cara kerja**

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Prinsipnya adalah menguapkan molekul air (H<sub>2</sub>O) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Prosedur analisis kadar air

sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105 °C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100-105 °C selama 6 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

(AOAC, 2005)

### 3.2.2. Analisis Abu

#### a. Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah oven, timbangan, dan pengukur waktu. Bahan yang digunakan ialah sampel ransum, dan air.

#### b. Cara kerja

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode oven. Prinsipnya adalah pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H<sub>2</sub>O) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Prosedur analisis kadar abu sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105° C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600° C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran

dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

(AOAC, 2005)

### 3.2.3. Analisis kadar Protein Kasar (PK)

#### a. Alat dan bahan

Alat yang digunakan ialah labu Kjeldhal 100 cc, pemanas labu *Kjeldhal*, spatula, timbangan elektrik Sartorius, gelas ukur, labu ukur 250 cc, erlenmeyer 100 cc dan 1000 cc, serta seperangkat alat Marcum Steel. Bahan yang digunakan ialah sampel jerami jagung (*Z. mays*) dalam bentuk tepung, tablet *Kjeldhal*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH 40%, Asam Borat, indikator *Red - methyl*, *Brom cresol green*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 N, dan aquades.

#### b. Cara kerja

1. Menimbang sampel eceng gondok kering dan halus seberat  $\pm 0,5$  gram di atas kertas yang telah diketahui beratnya, kemudian memasukkan sampel ke dalam labu *Kjeldhal*. Menambahkan ke dalamnya tablet *Kjeldhal* (katalisator) sebanyak  $\frac{1}{4}$  bagian kemudian 10 cc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.
2. Memanaskan labu tersebut di atas pemanas *Kjeldhal* dalam almari asam. Menghentikan pemanasan jika sudah tidak berasap dan warna larutan menjadi hijau/kuning jernih (butuh waktu  $\pm 1,5$  jam). Membiarkan beberapa saat sampai labu menjadi dingin.
3. Memasukkan larutan yang ada dalam labu tersebut ke dalam labu ukur dan mengencerkan dengan aquades sehingga volumenya

menjadi 250 cc. Menuangkan larutan tersebut ke dalam erlenmeyer 300 cc dan dikocok sampai homogen.

4. Menyiapkan erlenmeyer 100 cc yang diisi dengan 10 cc larutan Asam Borat dan 2 tetes indikator metil merah serta 3 tetes *cresol green* untuk menampung hasil penguapan.
5. Menyiapkan alat *Marcam Steel*. Labu destilasi 2000 cc diisi dengan air 1000 cc dan diisi dengan beberapa butir batu didih. Menaruh erlenmeyer 100 cc yang sudah disiapkan tadi pada rangkaian alat *Marcam Steel*.
6. Mengambil sebanyak 10 cc larutan dan memasukkan ke dalam corong alat *Marcam Steel*. Manambahkan NaOH 40% sebanyak 5 cc.
7. Memanaskan labu destilasi dan menampung uap yang keluar dari alat *Marcam Steel* ke dalam erlenmeyer. Pemanasan dilakukan selama  $\pm 5$  menit terhitung setelah air mendidih atau sampai volume erlenmeyer telah mencapai 50 cc.
8. Menitrasi larutan yang telah bercampur uap tersebut dengan  $H_2SO_4$  0,01 N sampai warna biru muda berubah menjadi hijau jernih.
9. Kadar protein kasar dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Protein kasar} = \frac{\text{Hasil titrasi} \times N \times 0,014 \times 6,25 \times p}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :            N : Normalitas  $H_2SO_4$  = 0,01 N

                                  P : Pengenceran            = 250/10 = 25

(Setyono *dkk*, 2006)

#### 3.2.4. Analisis kadar Lemak Kasar (LK)

##### a. Alat dan bahan

Alat yang digunakan antara lain labu lemak, oven, desikator, kertas saring, timbangan, alat ekstraksi sokhlet. Bahan yang digunakan adalah sampel ransum, air, dan pelarut heksan atau pelarut heksan lainnya.

##### b. Cara kerja



Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode sokhlet. Prinsipnya adalah lemak yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut lemak non polar. Prosedur analisis kadar lemak sebagai berikut: labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram (B) lalu dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi sokhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak yang telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan atau pelarut lemak lain dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung setelah itu ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105 °C selama 1 jam, lalu labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Kadar lemak dihitung dengan rumus: % lemak total =  $\frac{C-A}{B} \times 100\%$

$$\% \text{ lemak total} = \frac{(C - A) \times 100\%}{B}$$

Keterangan :

A : berat labu alas bulat kosong dinyatakan dalam gram

B : berat sampel dinyatakan dalam gram

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi dalam gram

(AOAC, 2005)

### 3.2.5. Analisis *Metabolizable Energy* (ME)

Apabila hasil analisis proksimat sudah diketahui, analisis *Metabilizable energy* (ME) dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$ME (Mj/Kg) = 0,012PK + 0,031LK + 0,005SK + 0,014 BETN$$

Keterangan:

PK : Protein Kasar

LK : Lemak Kasar

SK : Serat Kasar

#### **H. Prosedur pemberian pakan ke ternak kambing**

1. Pemberian pakan pada kambing dilakukan pada pagi hari dan sore hari dengan jenis pakan hasil formulasi 3 bahan sebagai pakan tunggal dengan jumlah pemberian sekali makan sebanyak 2% dari berat badan kambing.
2. Menghitung pertambahan berat badan kambing dengan menggunakan alat ukur neraca pada akhir percobaan, yaitu 10 hari setelah aplikasi pakan.
- 3.

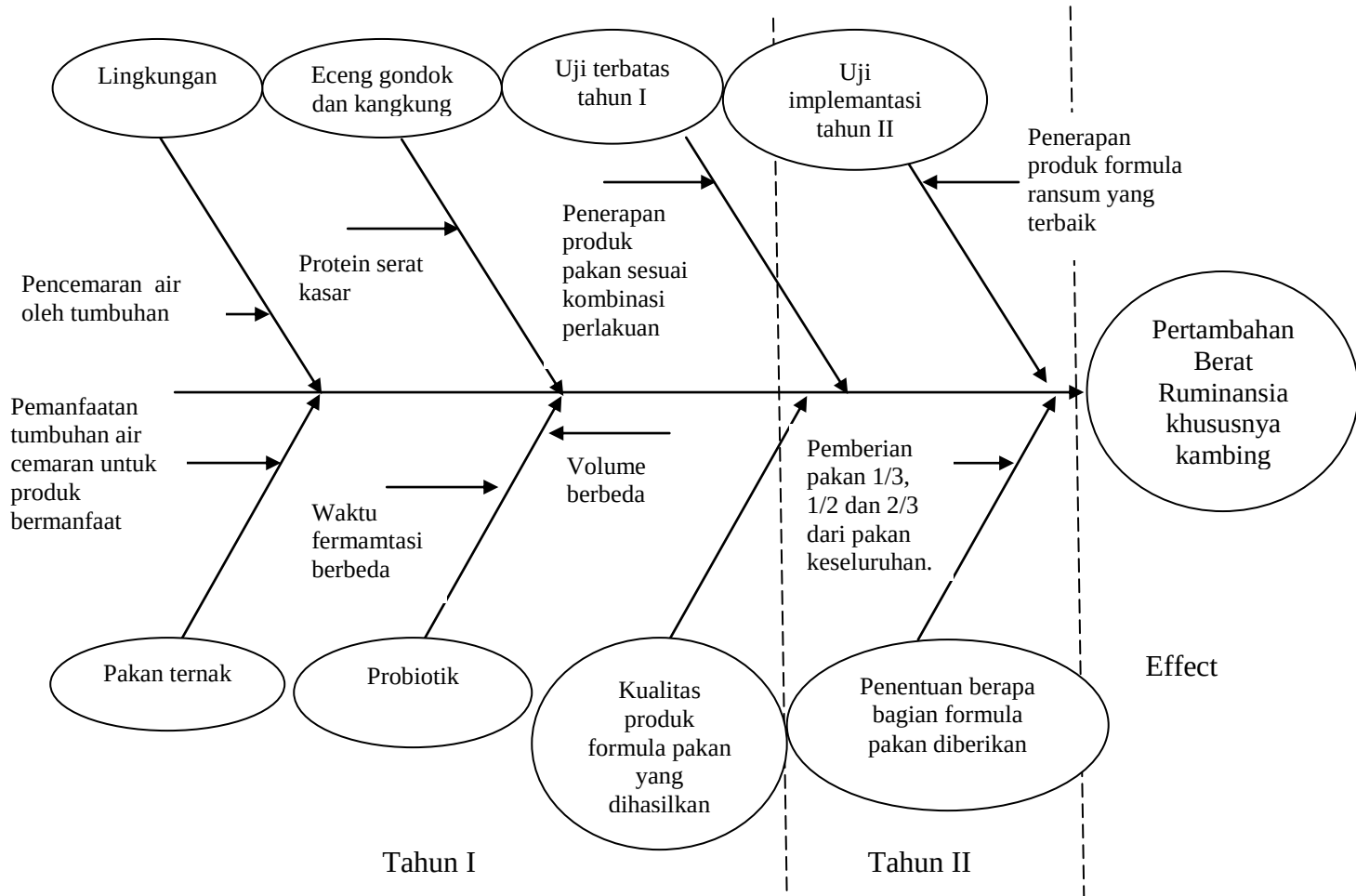
#### **I. Pengumpulan dan Teknik Analisis Data**

Pada tahun pertama data yang diperoleh berupa kadar gizi dalam formula ransum pakan ternak ruminansia yaitu kadar gizi untuk formula I, formula II dan formula III yang meliputi kadar protein kasar (PK), lemak kasar, serat kasar, dan *Metabolizable Energy* (ME) dari berbagai perlakuan yang telah ditentukan, dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif.

Data berikutnya adalah pertambahan berat badan kambing yang dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anava). Jika hasilnya signifikan, dilanjutkan dengan Uji Duncan's untuk mencari perlakuan terbaik (Supranto, 2004). Namun apabila hasil analisis tidak signifikan analisis dilakukan menggunakan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian pertama ini berupa formula ransum pakan yang terbaik yang dapat meningkatkan berat badan kambing secara maksimal.

## J. Bagan Alir Penelitian

Secara umum, metode penelitian dapat digambarkan sebagai berikut;



**Gambar 3.1.** Fishbone diagram

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil-hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini meliputi hasil penentuan tempat pengambilan eceng gondok, proses pengambilannya, proses pembuatan pakan fermentasi eceng gondok, analisis hasil kandungan gizi pakan fermentasi eceng gondok, proses pengolahan kangkung menjadi rending, pengmpulan ampas tahu, formulasi ransum pakan campuran eceng gondok tefermentasi-rendeng kangkung-ampas tahu, hasil analisis proksimat 3 macam ransum pakan yang diaplikasikan pada kambing dan aplikasi ransum pakan campuran tiga bahan pada kambing coba dan kenaikan berat badan kambing setelah 10 hari diberi ransum pakan campuran tiga bahan. Adapun penjelasan rinci masing-masing hasil adalah sebagai berikut.

#### 1) Analisis Proksimat Kandungan Gizi Ransum yang Dibuat (Ransum I, Ransum II dan Ransum III)

Ransum pakan yang telah dibuat selanjutnya dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan gizinya. Analisis proksimat dilakukan di Unit Pengujian Veteriner dan Anlisis Pakan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga (Lampiran II)

**Tabel 5.1 Hasil Analisis Proksimat Lengkap Ransum**

| NO | KODE SAMPEL | HASIL ANALISIS (%) |        |               |             |             |        |        |              |
|----|-------------|--------------------|--------|---------------|-------------|-------------|--------|--------|--------------|
|    |             | Bahan Kering       | Abu    | Protein Kasar | Lemak Kasar | Serat Kasar | Ca     | BETN   | ME (Mcal/kg) |
| 1  | Ransum I    | 22.7481            | 1.7677 | 4.6490        | 3.6954      | 4.9454      | 1.1497 | 7.6906 | 715.65       |
| 2  | Ransum II   | 22.5506            | 1.8398 | 5.1197        | 2.2941      | 5.2941      | 1.1707 | 7.7769 | 650.76       |
| 3  | Ransum III  | 22.995             | 2.0526 | 5.4288        | 2.3853      | 6.6967      | 1.4928 | 6.4311 | 605.22       |

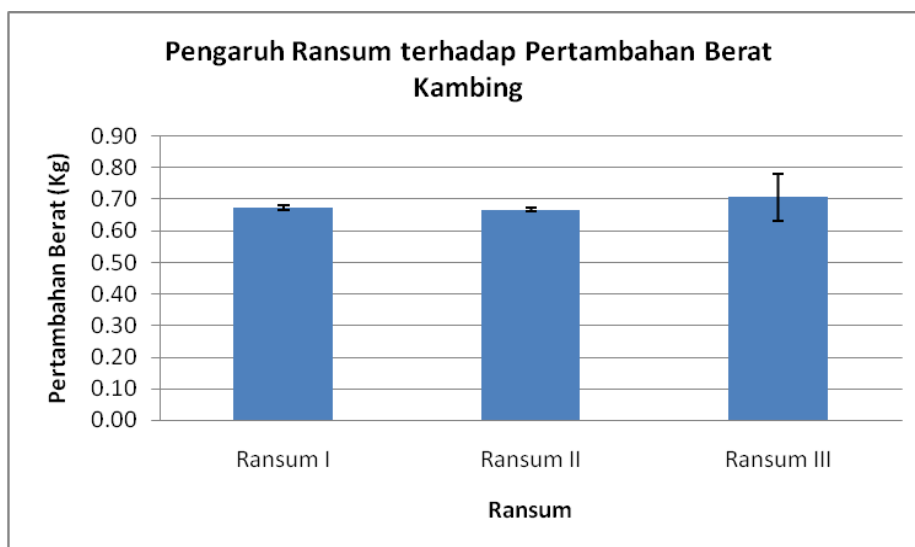
Berdasarkan analisis proksimat pada Tabel 5.1 dapat dinyatakan bahwa Ransum III adalah ransum pakan yang kandungan gizinya paling tinggi utamanya kandungan protein dan seratnya. Ketiga jenis ransum ini selanjutnya diaplikasikan pada kambing ujicoba selama 10 hari.

## 2) Petambahan Berat Badan Kambing

Perhitungan pertambahan berat badan kambing dilakukan dengan mengurangi berat badan kambing setelah perlakuan dengan berat badan kambing sebelum perlakuan (Lampiran III).

Tabel 5.2. Pertambahan Berat Badan Kambing dengan Pemberian Ransum I, II dan III Selama 10 Hari

| Perlakuan  | Rerata Pertambahan Berat Kambing (Kg $\pm$ sd) | Notasi |
|------------|------------------------------------------------|--------|
| Ransum I   | 0,67 $\pm$ 0,01                                | a      |
| Ransum II  | 0,67 $\pm$ 0,01                                | a      |
| Ransum III | 0,71 $\pm$ 0,07                                | a      |



Gambar 5.1. Histogram pengaruh ransum terhadap pertambahan berat kambing

Data hasil pengukuran pertambahan berat kambing kemudian dianalisis distribusi datanya menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk selanjutnya dilakukan analisis varians (ANOVA satu arah) (Lampiran IV).

## B. Pembahasan

Eceng gondok yang telah diambil dari tempatnya, selanjutnya diproses menjadi salah satu bagian dari ransum pakan yang disusun mempunyai kandungan gizi yang tinggi dan layak sebagai bahan pakan (berdasarkan analisis kandungan gizi pada Tabel 5.1) dalam hal bahan pakan yang terpenting adalah kandungan

protein dan karbohidrat/serat tercernanya. Protein diperlukan untuk zat pembangun dalam tubuh ternak, seperti menambah massa otot, membentuk zat fungsional seperti enzim dan antibodi di dalam tubuh ternak (Anonim, 2005). Sedangkan serat/karbohidrat tercerna akan memasok energi utama dalam semua proses metabolisme yang berjalan dalam tubuh makhluk hidup (Isnawati, 2010). Dalam jalur katabolisme utama tubuh, karbohidrat adalah sumber energi pertama yang diproses untuk menghasilkan ATP (adenosine trifosfat) yang merupakan “mata uang” energi dalam proses fisiologi tubuh.

Eceng gondok terfermentasi akan dicampur dengan ampas tahu dan kangkung kering (rendeng) yang keduanya juga mengandung zat nutrisi sehingga saling melengkapi untuk menghasilkan ransum pakan bergizi tinggi.

Ampas tahu yang merupakan limbah padat dalam proses produksi tahu, sudah tidak asing lagi kaya akan protein yaitu 22,23% (Ilham, 2011). Sejak dahulu sudah digunakan untuk pakan ternak, namun karena harganya yang mahal dan keberadaannya yang langka, maka bahan ini tidak diberikan sebagai pakan tunggal tetapi dicampur dengan bahan lain, tetapi yang tidak mengurangi gizi pakan tersebut.

Kangkung kering memang masih relatif baru untuk digunakan sebagai pakan ruminansia. Sebaiknya kangkung tidak diberikan dalam bentuk segar dalam jumlah yang banyak. Terdapat beberapa kelemahan dalam pemberian kangkung segar pada ternak, seperti adanya telur cacing, lintah yang dapat membahayakan ternak jika masuk ke dalam saluran pencernakannya. Kangkung segar yang diberikan dalam jumlah banyak juga menyisakan banyak zat penyebab asam urat dalam tubuh ternak (Dani, 2012). Oleh sebab itu sangat baik bahwa kangkung diberikan dalam bentuk kering dan dicampur dengan bahan yang lain supaya nilai gizinya dapat dirasakan oleh ternak, sementara potensi bahayanya dapat diminimalisasi.

Lambung ruminansia terdiri atas 4 bagian, yakni rumen, retikulum, omasum, dan abomasum dengan ukuran yang bervariasi sesuai dengan umur dan makanan alamiahnya. Kapasitas rumen menampung pakan sebanyak 80%, retikulum 5%, omasum 7 - 8%, dan abomasum 7 - 8%. Pembagian ini terlihat dari bentuk gentingan pada saat otot spinter berkontraksi. Apabila diperhatikan dari

kapasitas tampungan makanan dapat diketahui bahwa proses pencernaan makanan terbesar terjadi di dalam rumen.

Rumen mengandung media berbentuk cairan yang merupakan hasil perubahan dari bahan makanan yang telah bercampur dengan air dari makanan, air dari minuman dan air yang terkandung dalam saliva. Saliva mengandung sejumlah besar natrium bikarbonat yang sangat penting untuk menjaga pH yang tepat dan berfungsi sebagai buffer terhadap asam lemak volatil yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri. Saliva (air liur) penting pula untuk menjaga sejumlah air dalam cairan rumen (Tillman *dkk*, 1989). Proses pencernaan dalam lambung tergantung pada suhu rumen  $37 - 39^{\circ}\text{C}$  dan pH  $6,0 - 6,7$  serta dalam keadaan anaerob merupakan kondisi terbaik untuk fermentasi dan proses akhir dari fermentasi akan diserap secara kontinyu oleh retikulo rumen (Trisunuwati *dkk*, 1989). Pada rumen terdapat sejumlah besar mikroorganisme, utamanya yang bersifat anaerob yang melakukan simbiosis mutualisme dengan hewan inang yang ditumpanginya. Mikroorganisme rumen ini berperan penting dalam mencerna makanan secara enzimatik untuk menghasilkan zat-zat organik sederhana yang siap diserap pada bagian sistem pencernaan makanan selanjutnya. Mikroorganisme rumen mengeluarkan enzim ekstraseluler untuk mencerna makanan secara enzimatik.

Pada sistem pencernaan ternak ruminasia terdapat suatu proses yang disebut memamah biak (ruminasi). Makanan yang telah dikunyah oleh hewan di dalam mulutnya, selanjutnya ditelan untuk masuk ke dalam rumen. Di dalam rumen terjadi penghancuran dinding sel hijauan, maka zat-zat makanan terkunci di dalam dinding selulosa tersebut dapat dirombak oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Lubis, 1952). Proses perombakan pertama ini pasti belum sempurna, maka hewan ruminansia akan memuntahkan kembali makanan yang terdapat di dalam rumen tersebut kembali masuk ke dalam mulutnya. Hewan akan mengulangi untuk mengunyah makanan itu beberapa saat. Selanjutnya ditelan kembali dan masuk ke dalam rumen untuk dicerna secara enzimatik. Hal ini berlanjut tiga sampai 4 kali, dengan demikian bila kita perhatikan hewan ruminansia mempunyai ciri khas selalu melakukan pengunyahan secara terus-menerus.

Kambing merupakan salah satu ruminansia yang melakukan pencernaan secara fermentatif. Pencernaan fermentatif dilakukan dengan bantuan mikroorganisme rumen. Pada proses pencernaan zat makanan hasil fermentasi akan dirombak oleh mikroorganisme rumen menjadi senyawa lain yang berbeda sifat kimianya sebagai zat intermediate. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses pencernaan ini memiliki sifat selulolitik dan proteolitik. Pada ruminansia, pencernaan fermentasi terjadi di dalam rumen dan retikulum. Fermentasi protein menghasilkan peptida-peptida, asam amino, amonia, asam lemak terbang, dan karbondioksida (Van Soest, 1984).

Berdasarkan proses pencernaan makanan tersebut maka akan sangat terbantu jika makanan yang dikonsumsi hewan ada dalam bentuk “tercerna sebagian” oleh karena itu eceng gondok yang digunakan sebagai salah satu komponen ransum harus difermentasikan terlebih dahulu untuk membantu proses pencernaan makanan secara mekanik maupun kimiawi, kangkung harus dibuat rending supaya lebih halus (membantu pencernaan makanan secara mekanik) dan ampas tahu sebagai komponen ketiga, menambah kandungan protein dalam ransum pakan serta memunculkan aroma khas yang merangsang selera makan kambing.

Pemberian berbagai jenis ransum yang dibuat dalam penelitian ini berdampak pada pertambahan berat badan atau biomassa hewan uji coba (kambing). Analisis pertambahan berat badan kambing dengan menggunakan ANAVA satu arah (Lampiran IV) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ), sehingga semua perlakuan menunjukkan notasi yang sama. Pembahasan data pertambahan berat kambing dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan nilai rata-rata pada tiap perlakuan sehingga diketahui jenis ransum yang menyebabkan penambahan berat badan kambing paling besar.

Berdasarkan Tabel 5.2. tentang penambahan berat badan kambing, ransum III memberikan rata-rata kenaikan berat badan paling besar dibandingkan ransum I dan ransum II. Kenaikan berat badan kambing yang diberi pakan ransum III sebesar 0,71 Kg dalam kurun waktu 10 hari atau 2,13 Kg per bulan. Sedangkan kenaikan berat badan kambing yang diberi ransum I dan ransum II sebesar 0,67 per 10 hari atau 2.01 Kg per bulan. Apabila dibandingkan dengan kenaikan berat



badan kambing dengan pakan konvensional (per bulan 1,5 Kg) sebenarnya ketiga jenis ransum yang diformulasikan dalam penelitian ini lebih bagus daripada pakan konvensional, namun ransum III adalah ransum dengan hasil kenaikan berat badan tertinggi.

Ransum III terdiri dari komponen ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, rendeng kangkung 30% sedangkan ransum I komponennya adalah ampas tahu 30%, eceng gondok fermentasi 35%, rendeng kangkung 35%. Ransum II terdiri dari ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 30%, rendeng kangkung 35%. Apabila diperhatikan pada ransum III adanya ampas tahu yang tinggi dan eceng gondok fermentasi yang tinggi sangat mendukung kualitas pakan. Ampas tahu mengandung protein, eceng gondok fermentasi juga bergizi tinggi dan selera makan ternak juga tinggi dengan demikian kenaikan berat badan kambing juga paling tinggi. Rendeng kangkung yang tinggi persentasenya kurang mendukung pertumbuhan berat badan karena belum menjadi pakan “tercerna sebagian” sehingga gizinya kurang dapat diambil secara maksimal. Apabila diperhatikan hasil analisis proksimat kandungan gizi ransum dari aspek kandungan protein dan serat/karbohidratnya maka ransum III paling tinggi dibandingkan dengan ransum I dan ransum II. Protein berguna untuk zat pembangun utamanya menambah massa otot sedangkan karbohidrat adalah pemasok energi utama untuk semua aktivitas metabolisme dalam tubuh.

Sebenarnya ketiga jenis ransum pakan yang dibuat nilai gizinya tinggi dan dapat memicu penambahan berat badan yang lebih baik jika dibandingkan pakan konvensional. Pertambahan bobot badan adalah kemampuan ternak untuk mengubah zat-zat nutrisi yang terdapat dalam pakan menjadi daging. Pertambahan bobot badan merupakan salah satu peubah yang dapat digunakan untuk menilai kualitas bahan makanan ternak. Pertambahan berat badan kambing pada penelitian ini disebabkan karena kebutuhan protein kasar dalam pakan sudah terpenuhi, menurut National Research Council (2006) protein kasar yang dibutuhkan kambing dengan bobot antara 10 – 20 Kg adalah 44 – 58 g/hari. Ransum III yang diberikan sebanyak 2% dari berat kambing pada pagi dan sore hari mampu memberikan asupan protein kasar sebanyak 55 g/hari. Sedangkan Ransum I memberikan total protein kasar sebanyak 46 g/hari, dan Ransum II memberikan asupan protein kasar sebanyak 52 g/hari.

Pertambahan berat juga disebabkan hasil produk fermentasi protein dan karbohidrat yang lebih tinggi dibanding pakan konvensional sehingga pertumbuhan yang dihasilkan juga lebih baik. Haryanto (1992) mengatakan bahwa protein adalah senyawa kimia yang tersusun atas asam-asam amino. Asam amino tersebut diperlukan oleh ternak dan ternak tidak dapat mensintesa (membuat) sendiri dalam tubuhnya. Anggorodi (1994) menambahkan bahwa protein yang dibutuhkan oleh ternak yaitu dalam bentuk protein kasar dan protein dapat dicerna. Pond dan Church (2005) menegaskan bahwa kuantitas protein dalam pakan lebih penting dari pada kualitasnya bagi ruminansia, karena ruminansia bergantung pada populasi mikroba dalam rumen untuk menghasilkan asam amino dan vitamin yang dibutuhkan untuk produksi yang diinginkan. Mikroba rumen menggunakan nitrogen dari protein pakan dan nitrogen dari sumber non-protein nitrogen untuk menyusun asam amino.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Soepranianondo (2005), bahwa jika proses metabolisme pada ternak ruminansia baik, maka produk fermentasi yang berupa asam amino, ammonia-N maupun asam lemak volatil didalam rumen akan tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa untuk pertumbuhan ternak dibutuhkan asam amino untuk pembentukan protein jaringan sedangkan asam lemak volatil digunakan sebagai sumber energi yang sisanya akan dimanfaatkan sebagai timbunan lemak atau cadangan energi. Sehingga pakan dengan kandungan gizi yang baik terutama protein akan memicu pertumbuhan jaringan tubuh kambing baik daging, lemak, dan cadangan energi lainnya. Sehingga meningkatkan berat atau bobot kambing.

Budiono (1997) mengatakan peningkatan laju pertumbuhan berat badan dapat diperoleh dengan meningkatnya jumlah komposisi pakan, seperti diketahui bahwa pakan yang mengandung zat gizi dalam jumlah cukup memungkinkan ternak untuk tumbuh. Oleh sebab itu secara keseluruhan kambing yang diberi pakan ransum dalam penelitian ini tumbuh lebih cepat daripada kambing yang diberi pakan konvensional.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian ini dan hasil analisis pada data tersebut dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Formula ransum pakan terbaik dalam menambah berat badan kambing berdasarkan penelitian ini adalah ransum III yang terdiri atas ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, dan rending kangkung 30%.
2. Penambahan berat badan kambing dengan pemberian tiga jenis ransum pakan yang dibuat dalam penelitian ini adalah ransum III dapat menaikkan berat badan kambing 2,13 kg/bulan, ransum II dan ransum I dapat menaikkan berat badan kambing 2,01kg/bulan. Namun perbedaan kenaikan berat badan domba akibat pemberian ransum tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan
3. Kandungan protein ransum pakan yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi syarat sebagai pakan hewan ruminansia. Ransum I mampu menyuplai 46 g protein per hari, ransum II 52 g/hari, dan ransum III 54 g/hari. Hal ini sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan kambing yakni sebesar 44 – 58 g/hari.

#### **B. Saran**

1. Pada penelitian ini respons pertambahan berat badan kambing setelah diberi ransum I, II, dan III tidak menunjukkan berat yang signifikan. Sehingga sangat disarankan untuk melakukan penelitian serupa dengan rentang komposisi ransum yang memiliki perbedaan lebih besar dan waktu implementasi yang lebih lama.
2. Perlu dilakukan uji kualitas daging kambing sebagai respon dari pemberian kombinasi ransum I, II, III.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Cetakan ke 4. Jakarta: Gramedia
- Anonim. 2005. *Pemanfaatan Daun Eceng Gondok sebagai Bahan Pakan Unggas*. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Diakses melalui <http://nutrisi.awardspace.com/ttg/ecgondok.pdf>. Tanggal 7 Februari 2011, pukul 13.00 wib.
- Anonim1. 2009. *Jagung (Z. mays)*. Diakses melalui [http://id.wikipedia.org/wiki/jagung\\_\(Zea mays\)](http://id.wikipedia.org/wiki/jagung_(Zea_mays)). Tanggal 15 Juli 2009, pukul 20.00 wib.
- Anonim2, 2009. *Ransum Sapi Potong dan Formula Penyusunannya*. Surabaya: Dinas Peternakan.
- Anonim3, 2009. *Hewan Memamah Biak*. Diakses melalui [http://id.wikipedia.org/wiki/Hewan memamah biak](http://id.wikipedia.org/wiki/Hewan_memamah_biak). tanggal 15 Juli 2009, pukul 19:46 wib.
- Anonim4. 2009. *Perencanaan dan Rumenansia*. Diakses melalui <http://animal-intelektual.blogspot.com/2009/06/perencanaan-dan-rumenansia.htcc>. tanggal 20 Februari 2010, pukul 17.12 wib.
- Abidin, Z. 2008. *Penggemukan sapi Potong*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Cullison, A. E. 1979. *Feeds and Fedding*. Virginia. Reston Publishing Company.
- Dani, 2012. *Pantangan Penderita Asam Urat*. Diakses melalui <http://doktersehat.com> pada 9 April 2012
- Darmono. 1992. *Tata Laksana Usaha Sapi Kereman*. Bogor : Kanisius.
- Ensminger, M.E. 2001. *Sheep and Goat Science*. 6<sup>th</sup> Ed. Illionis: Interstate Publisher.
- Fitrihidajati, Herlina dan Ratnasari, Evie. 2005. *Pemanfaatan Limbah Blotong sebagai Pupuk Organik dengan Penambahan Effektive Microorganism (EM4)*. Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- Fitrihidajati, Herlina, Isnawati, Gatot Suparno, 2013. "Pemanfaatan Eceng Gondok ( Eichornia crassipes) untuk Pakan Ternak Ruminansia sebagai Salah Satu Cara Mengatasi Gulma Perairan"*Laporan Penelitian* Surabaya: LPPM.
- Fitrihidajati, Herlina, Isnawati, Gatot Suparno, 2014. "Pemanfaatan Eceng Gondok ( Eichornia crassipes) untuk Pakan Ternak Ruminansia sebagai Salah Satu Cara Mengatasi Gulma Perairan"*Laporan Penelitian* Surabaya: LPPM.

- Gemilang, A.B, Ampas Tahu untuk Makanan Ternak. Diakses melalui <http://kilas-kesehatan.blogspot.com/2013/06/kandungan-gizi-dan-manfaat-tanaman.html> pada 17 April 2014 pukul 12.00 WIB
- Guntoro, S. 2002. *Membudidayakan Sapi Bali*. Bogor: Kanisius.
- Hardianto, R. 2007. *Infotek Pertanian: Teknologi Pembuatan Pakan Lengkap untuk Kambing dan Domba*. Malang: BPTP Jawa Timur.
- Hardini, Fatma. 2010. *Pengaruh Pemberian Berbagai Bioaktivator dan Lama Fermentasi Amoniasi terhadap Peningkatan Kandungan Protein Kasar (PK) dan Penurunan Serat Kasar (SK) Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak Sapi*. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.
- Hendraningsih, L. 2010. *Mikroba Pencerna Lignin*. Diakses melalui [http://74.125.153.132/search?q=cache:ul2FCx4FFFMJ:ejournal.umm.ac.id/index.php/protein/article/viewFile/201/230\\_umm\\_scientific\\_journal.doc+mikroorganisme+pencerna+lignin&cd=6&hl=id&ct=clnk&gl=id](http://74.125.153.132/search?q=cache:ul2FCx4FFFMJ:ejournal.umm.ac.id/index.php/protein/article/viewFile/201/230_umm_scientific_journal.doc+mikroorganisme+pencerna+lignin&cd=6&hl=id&ct=clnk&gl=id). Tanggal 7 Maret 2010, pukul 16.45 wib.
- Hendraningsih, L. 2004. *Pengaruh Cara Pemberian Pakan dan Penambahan Probiotik terhadap Kecernaan Serat Pakan Domba Ekor Gemuk (DEG)*. Malang: Unmu-Press.
- Ilham, 2011. *Budidaya Hewan Kelinci*. Diakses melalui <https://ilhammawmaw.wordpress.com> pada 19 April 2011.
- Isnawati. 2008. *Pembuatan probiotik dan pemanfaatannya pada dekomposisi berbau tumbuha*. Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- Isnawati. 2010. *Pengaruh pemberian berbagai bioaktivator dan lama fermentasi Amoniasi terhadap peningkatan kandungan Protein kasar (PK) dan penurunan serat kasar (SK) Limbah pertanian untuk pakan ternak sapi*. Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- Isnawati, 2010. *Biokimia*. Surabaya : Unipress Unesa
- Jasmal1. 2007. *Ketersediaan Jerami Jagung Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Sulawesi Selatan*. Diakses melalui <http://jasmal.blogspot.com/2007/09/ketersediaan-jerami-jagung-sebagai.htcc>. Tanggal 26 November 2009, pukul 11.12 wib.
- Jasmal2. 2007. *Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Pakan Ternak*. Diakses melalui <http://jasmal.blogspot.com/2007/09/teknologi-pengolahan-jerami-padi.htcc>. Tanggal 26 November 2009, pukul 11.13 wib.
- Jasmal. 2009. *Daya Dukung Limbah Pertanian sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia*. Diakses melalui <http://jasmal.blogspot.com/2009/05/daya-dukung-limbah-pertanian-sebagai.htcc> . tanggal 29 Mei 2010, pukul 17.21 wib.

- Lubis, D.A. 1952. *Ilmu Makanan Ternak*. Jakarta : PT Pembangunan.
- Mc. Donald, PRA., Edwards, dan Greenhalg, JFD. 2002. *Animal Nutrition 6<sup>th</sup> Ed.* Longman Scientific and Technical, John Willey and Sons Inc. New York.
- National Research Council. 2006. *National Requirements of Small Ruminants (Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids)*. Washington DC: National Academic Press.
- Ningsih S.Y. 2001. *Pengaruh Pemberian Jenis Konsentrat Terhadap Konsumsi Pakan dan Pertambahan Bobot Bada Pada Steer dan Bull Brahman Cross*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Malang: Unmu.
- Ninie dan Ahmad. 2009. *Jerami Jagung Segar, Kering, dan Teramoniasi Sebagai Pengganti Hijauan Sapi Potong*. Diakses melalui <http://74.125.153.132/search?q=cache:52hwp2Y-s8kJ:usupress.usu.ac.id/files/Agripet%2520Vol%25202%2520No%25203%2520Des%25202006.pdf+jurnal+penelitian+cara+kerja+probiotik+pencerma+jerami+jagung&cd=4&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-a>. Tanggal 26 November 2009, pukul 11.09 wib.
- Parakkasi, A. 1986. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik* Bandung: Angkasa.
- Parakkasi, A. 1996. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Jakarta: UI-Press.
- Poedjiadi, A dan F.M Titin, S. 2005. *Dasar – dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.
- Pond dan Chruch. 2005.
- Pradiptaparamitha. 2009. *Feed Additive*. Diakses melalui <http://pradiptaparamitha.com/feed-additive/-feed-additive-growbig.htm>. Tanggal 12 Januari 2010, pukul 18.15 wib.
- Priyono. 2009. *Molase*. Diakses melalui <http://priyonoscience.blogspot.com/2009/03/molase.htcc>. Tanggal 17 November 2009, pukul 17.00 wib.
- Rachdie. 2006. *Prinsip Pertumbuhan Bakteri*. Diakses melalui <http://rachdie.blogsome.com/2006/10/14/prinsip-pertumbuhan-bakteri/htm>. Tanggal 25 Januari 2011, pukul 17.00 wib
- Romadlona, Iftitatur. 2010. *Pengaruh Probiotik dan Lama Fermentasi terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Jerami Kedelai melalui Metode Fermentasi untuk Pakan Ternak Sapi serta Implementasinya*. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.
- Sa'id, G. 1987. *Penerapan Teknologi Fermentasi*. Bandung: Msp.

- Setyono. H, Kusriningrum, dan Mustikoweni. 2006. *Prosedur Analisis Bahan Pakan Ternak*. Surabaya: Unair-Press.
- Sri Rachma, AB. 2006. Seleksi Pejantan Unggul Sapi Bali Melalui Pendugaan Sifat Karkas dengan Menggunakan Alat Bantu Ultrasonografi.
- Sugeng, B. 2002. *Sapi Potong*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Supranto,J. 2004. *Analisis Multivariant*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tejasari. 2005. *Nilai – Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thalib, A. 2004. Uji Efektivitas Saponin Buah Sapindus Rarak sebagai Inhibitor Metagenesis Secara In Vitro pada Sistem Pencernaan Rumen.*Jurnal Ilmu Ternak Veteriner* 9(3): 164-171.
- Tillman, Hartadi. H, dan Reksohadiprodjo, S. 1989.*Ilmu Makanan ternak Dasar*. Bandung : Gadjah Mada University Press.
- Tristiarti *et.al*. 2006. *Kecernaan Nutrien Eceng Gondok yang difermentasi dengan Aspergillus niger pada Ayam Broiler*. Diakses melalui [http://eprints.undip.ac.id/6888/1/oke31\(2\)2006p124-128.pdf](http://eprints.undip.ac.id/6888/1/oke31(2)2006p124-128.pdf), pukul 13.00 wib.
- Trisunuwati, Junus. M, dan Cholis. N. 1989. *Fisiologi Ternak*. Malang: Nuffic-Universitas Brawijaya.
- Van Soest. 1984. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. New York: Cornell University.
- Wahyudi, A. 2004. *Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Selulolitik dan Metode Pemberian Pakan terhadap Konsumsi Bahan Kering dan Kecernaan Energi Pada Domba Ekor Gemuk*. Malang: Unmu-Press.
- Winarno. G, dan Fardiaz. S. 1979. *Biofermentasi dan Biosintesa Protein*. Bandung: Angkasa.

## LAMPIRAN I

### Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

| No. | Nama dan Gelar Akademik          | NIDN       | Bidang Ilmu         | Alokasi Waktu/minggu | Uraian Tugas                                                |
|-----|----------------------------------|------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1   | Drs. Gatot Soeparno, M.Pd.       | 0028095003 | Biologi Sel         | 10 jam (10 bulan)    | Koordinator, pelaksana peneliti dan olah data.              |
| 2   | Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si | 0026026302 | Ekologi/ lingkungan | 8 jam (10 bulan)     | Pelaksana peneliti implementasi bahan pakan, dan fermentasi |
| 3   | Dra. Evie Ratnasari, M.Si.       | 0008096009 | Biokimia            | 8 jam (10 bulan)     | Pelaksana peneliti teknologi fermentasi dan implementasi    |



## LAMPIRAN II

### HASIL ANALISIS RANSUM



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS  
KONSULTASI DAN PELATIHAN  
UNIT PENGUJIAN VETERINER DAN ANALISIS PAKAN

Kampus C Universitas Airlangga Jl. Mulyorejo Surabaya 60115.  
Telp.(031)5992785, /Fax.(031) 5993016; e-mail: [upvetap.fkhua@gmail.com](mailto:upvetap.fkhua@gmail.com); e-mail: [fkf@unair.ac.id](mailto:fkf@unair.ac.id)

FPT 5.10 Rev 1



#### SERTIFIKAT PENGUJIAN

N0: 417/PT 5.10 /SERT/09/2015

|    |                                 |                       |
|----|---------------------------------|-----------------------|
| 1  | Kode Uji                        | : PT.417/15           |
| 2  | Tanggal terima Sampel           | : 28-09-2015          |
| 3  | Nama Pengirim Sampel            | : Bu Herlina          |
| 4  | Nama Pemilik Sampel             | :                     |
| 5  | Alamat                          | : UNESA Sby           |
| 6  | Jenis /kode Sampel dari Pemilik | : SPL 1, SPL 2, SPL 3 |
| 7  | Tanggal Pengujian Sampel        | : 28-09 -2015         |
| 8  | Keperluan Uji                   | : Analisis Proksimat  |
| 9  | Parameter yang diuji            | : Proksimat Lengkap   |
| 10 | Metode Uji                      | : AOAC dan SNI        |
| 11 | Hasil Pengujian                 | : Terlampir           |

Surabaya, 02-10-2015

Manajer Teknis  
Laboratorium Pakan Ternak

Tri Nurhaini, S.P., M.S  
NIP. 195306171979012001



- \*) Hasil analisis ini tidak dapat digunakan untuk tujuan komersial dan hanya berlaku untuk contoh yang diuji.  
\*) Pemusnahan sisa sampel dilakukan setelah 10 hari sertifikat dikeluarkan.

| NO | KODE<br>SAMPel | HASIL ANALISIS (%) |        |                  |                |                |        |        |                 |
|----|----------------|--------------------|--------|------------------|----------------|----------------|--------|--------|-----------------|
|    |                | Bahan<br>Kering    | Abu    | Protein<br>Kasar | Lemak<br>Kasar | Serat<br>Kasar | Ca     | BETN   | ME<br>(Mcal/kg) |
| 1  | SPL 1          | 22.7481            | 1.7677 | 4.6490           | 3.6954         | 4.9454         | 1.1497 | 7.6906 | 715.65          |
| 2  | SPL 2          | 22.5506            | 1.8398 | 5.1197           | 2.5201         | 5.2941         | 1.1707 | 7.7769 | 650.76          |
| 3  | SPL 3          | 22.995             | 2.0526 | 5.4288           | 2.3853         | 6.6967         | 1.4928 | 6.4311 | 605.22          |
| 4  |                |                    |        |                  |                |                |        |        |                 |
| 5  |                |                    |        |                  |                |                |        |        |                 |
| 6  |                |                    |        |                  |                |                |        |        |                 |

\*) Nilai ini hanya berlaku untuk sampel yang dianalisis

\*) Ca, BETN, ME/DE, Tidak Terakreditasi KAN



Dr. Mirza Laidi, drh., MP  
NIP 196201101992032001

### LAMPIRAN III

#### DATA PERTAMBAHAN BERAT BADAN KAMBING

Tabel Pertambahan Berat Badan Kambing Setelah Pemberian Pakan Ransum I, II, dan III selama 10 Hari

| Perlakuan  | Ulangan | Berat kambing awal (kg) | Berat kambing akhir (kg) | Pertambahan berat kambing (kg) | Rata-rata pertambahan berat kambing (kg $\pm$ sd) |
|------------|---------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| Ransum I   | 1       | 24,5                    | 25,17                    | 0,67                           | 0,67 $\pm$ 0,01                                   |
|            | 2       | 22                      | 22,68                    | 0,68                           |                                                   |
|            | 3       | 23,5                    | 24,18                    | 0,68                           |                                                   |
|            | 4       | 22                      | 22,67                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 5       | 24                      | 24,68                    | 0,68                           |                                                   |
|            | 6       | 22                      | 22,66                    | 0,66                           |                                                   |
|            | 7       | 24                      | 24,68                    | 0,68                           |                                                   |
|            | 8       | 23                      | 23,67                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 9       | 23,5                    | 24,18                    | 0,68                           |                                                   |
| Ransum II  | 1       | 23                      | 23,67                    | 0,67                           | 0,67 $\pm$ 0,01                                   |
|            | 2       | 23                      | 23,67                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 3       | 22                      | 22,66                    | 0,66                           |                                                   |
|            | 4       | 24,5                    | 25,18                    | 0,68                           |                                                   |
|            | 5       | 22,5                    | 23,16                    | 0,66                           |                                                   |
|            | 6       | 24,5                    | 25,17                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 7       | 23                      | 23,67                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 8       | 24                      | 24,67                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 9       | 23,5                    | 24,16                    | 0,66                           |                                                   |
| Ransum III | 1       | 24                      | 24,7                     | 0,7                            | 0,71 $\pm$ 0,07                                   |
|            | 2       | 22,5                    | 23,19                    | 0,69                           |                                                   |
|            | 3       | 24                      | 24,69                    | 0,69                           |                                                   |
|            | 4       | 22                      | 22,68                    | 0,68                           |                                                   |
|            | 5       | 23,5                    | 24,19                    | 0,69                           |                                                   |
|            | 6       | 22                      | 22,67                    | 0,67                           |                                                   |
|            | 7       | 25                      | 25,9                     | 0,9                            |                                                   |
|            | 8       | 22,5                    | 23,16                    | 0,66                           |                                                   |
|            | 9       | 24,5                    | 25,18                    | 0,68                           |                                                   |

## LAMPIRAN IV

### ANALISIS STATISTIK

#### 6.1. Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

|                                |                | Pertambahan Berat |
|--------------------------------|----------------|-------------------|
| N                              |                | 27                |
| Normal Parameters <sup>a</sup> | Mean           | .6830             |
|                                | Std. Deviation | .04462            |
| Most Extreme Differences       | Absolute       | .363              |
|                                | Positive       | .363              |
|                                | Negative       | -.303             |
| Kolmogorov-Smirnov Z           |                | 1.888             |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         |                | .002              |

Dari hasil uji normalitas data diketahui nilai signifikansi (Sig. 0.002) < 0,05 sehingga disimpulkan bahwa data pertambahan berat badan kambing berdistribusi tidak normal, maka dari itu analisis varians dilakukan dengan menggunakan analisis statistik non-parametrik *Kruskal-Wallis*.

#### 6.2. Analisis Statistik Non-Parametrik *Kruskal-Wallis*

Ranks

| Jenis Ransum      |            | N  | Mean Rank |
|-------------------|------------|----|-----------|
| Pertambahan Berat | Ransum I   | 9  | 13.94     |
|                   | Ransum II  | 9  | 8.61      |
|                   | Ransum III | 9  | 19.44     |
|                   | Total      | 27 |           |

Test Statistics<sup>a,b</sup>

| Pertambahan Berat |       |
|-------------------|-------|
| Chi-Square        | 9.011 |
| df                | 2     |
| Asymp. Sig.       | .011  |

Dari hasil analisis statistik non-parametrik *Kruskall-Wallis* didapatkan nilai signifikansi (Sig. 0.011) < 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara pertambahan berat kambing yang diberi pakan ransum I, ransum II, dan ransum III.

**Lampiran V**  
**Dokumentasi**



Gambar 4.1. Gulma eceng gondok yang menutupi perairan di Karang Pilang



Gambar 4.2. Perajangan Eceng Gondok





Gambar 4.3. Proses Pencampuran Ransum



Gambar 4.4. Pengemasan Ransum untuk Uji Kadar Gizi dan Implementasi



Gambar 4.5. Persiapan tempat, alat, dan bahan penelitian dan implementasi pakan



Gambar 4.6. Pemberian Pakan pada Kambing





Gambar 4.7. Tata Letak Kambing dalam Kandang pada Saat Implementasi Pakan



Gambar 4.8. Pengukuran Berat Badan Kambing

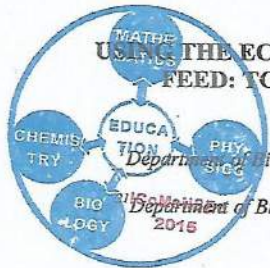
**LAMPIRAN VI**  
**Publikasi Hasil Penelitian**

**A. Sertifikat Anggota Peneliti sebagai Oral Presenter pada Seminar Internasional**





## B. Artikel Seminar Internasional



### THE ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) AS THE RUMINANT FEED: TO PRODUCE THE HIGH LEVEL PROTEIN OF MEAT

Isnawati<sup>1\*</sup>, Herlina Fitrihidajati<sup>2</sup>, Gatot Suparno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science, University of UNESA, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science, University of UNESA, Surabaya, Indonesia

\*corresponding.isnawati67@gmail.com

#### Abstract

One kind of ruminant group that people like to consume is the goat. There are so many kinds of meat produced by the goat meat. Actually, the goat meat contains some nutrient ingredients that the human body needs. For long time the goat meat is used as a protein source in the meat. Because of the goat meat role, it is very important to "create" the goat feed formulas that improve the goat growth maximally and increase the protein level of the goat meat. In this research, we have applied three kinds of feed formulas to three groups of the goat. After that, the goat biomass is measured. Then, the goat is taken, its meat is measured, and the protein level of the meat is measured too. The weight gain of goats that are given feed formula I and II are 2.01 kg per month. And the weight gain of goats with feed formula III is 2.13 kg per month. On the other hand, the weight gain of the goat with the conventional feed is 1.5 kg per month. Addition, the meat protein content of goat that is given three kinds of feed formulas is made in this research are feed formula I = 17.0198%, feed formula II = 18.2870%, feed formula III = 18.8037. The meat protein content of goat with the conventional feed is 16.6%. Actually, all three types of feed formulas are made in this research have high nutritional value and can trigger weight gain better than that conventional feed. The feed formula III is the best feed formula to increase the goat body weight and the goat meat protein percentage increase about 1-1.5%.

**Keywords:** The Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), the ruminant feed, and high level protein of meat,

#### 1. Introduction

Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) can grow so quickly in the water and disturb and damage the water environment (Anonymous, 2005). Because of that, some efforts should be made to handle it to protect the negative effect of water environment disturbing. One kind of the solution is utilizing the plant as animal feed so that weeds in waters become something of economic value. This is possible item because of high nutrient content in the Eceng Gondok. The plant contains dry matter of about 7%; 11.2% crude protein; 18.3% crude fiber; BETN 57%; crude fat 0.9%; 12.6% ash; Ca 1.4%; and P of 0.3% (Fuskhah, 2000 in Tristiarti et al., 2006).

Recently a lot of research is done on the using of Eceng Gondok for animal feed. First, the research related to the using Eceng Gondok for the ducks feed (Wahyono, et al., 2005), and the duck is given the feed produced the high levels protein eggs (Abadi, 2009). Eceng Gondok is also good fish feed especially *Nila* (*Oreochromis niloticus*) (Muchtaromah, et al., 2009), as well as feed ruminant animals such as goats because of high protein and carbohydrate content in the plant-fermented (Fitrihidajati, et al., 2013). According to the Fitrihidajati, et al., (2014) biomass of goat that is given the feed of Eceng Gondok-fermented increased high. The protein



content of the goat meat 1% higher than that is given with conventional feed (Suparno, et al., 2015).

The fermentation process is very important to be applied to the plant in order to the plant can be used as the feed that have a higher nutritional value and better of level digesting.

Some studies fermentation in Eceng Gondok was done. Purwanto (2005) in Tristiarti *et al.*, (2006) reported that the best long fermentation of the plant with *Aspergillus niger* is 6 weeks, with PK levels of 18.84% and 15.73% SK levels. In this case the *Aspergillus niger* is a probiotic. The addition of probiotics increase the acceleration of the fermentation process. Probiotics are living microorganisms that can improve the health and physiological benefits when consumed (Chestnut, 1999 in Wahyudi, 2004).

Several studies related to the using of probiotics was done. The research conducted by Isnawati (2007) has succeeded in developing a probiotic that can be used to decompose the materials is derived from plants quickly. The other researchers was successfully to conducted the research related to rice straw, corn straw and soybean hay fermentation and implemented in ruminants (Isnawati, 2010). The using of mixture of various types probiotics such as of sellulolitik, proteolytic and lipolytic microorganisms produced high quality feed for the cattle from the raw materials of corn straw (Linda, 2010), from the raw materials of rice straw (Hardini, 2010) and from the raw materials of soybean straw (Romadlona, 2010). The using of a probiotic mixture of different types of microbes more advantageous than the using of a single microbial as the fermentation agents. In addition the using of EM (Effective Microorganism) as the probiotics can also speed up the process of organic material decomposition of (Fitrihidajati and Ratnasari, 2005). Therefore, in this study will be used the *ragi tempe* (one kind of the yeast) as the fermentation agents of Eceng Gondok fermentation process. The yeast is a mixture of various microorganisms.

The fermentation process will be improve digestibility, increase nutrient absorption, improve rumen microflora balance, increase endurance, and eliminate or decrease pathogenic microorganisms (Chestnut, 1999 in Hendraningsih, 2004). In the fermentation process, the protein will turn into peptides, amino acids, ammonia, the fats will turn into volatile fatty acids, and carbon dioxide (Van Soest, 1984).

There are several important points that must be had the probiotic bacteria that is normally present in the digestive tract. The bacteria must have a shorter regeneration time, produce substances to block the growth of pathogenic microorganisms and strong enough to withstand the packaging process (manufacturing) and distribution so that it can be moved into the intestine in a state live (Parakkasi 1996).

As a support to obtain these properties, in the fermentation process is added molasses, according opinion of Pond *et al* (1995) in Priyono (2009) which states that molasses is a major waste of sugar refining industry. Molasses has a crude protein content (PK) 3.1%, crude fiber (SK) 0.6%, extract materials without nitrogen (BETN) 83.5%, crude fat (LK) 0.9%, and ash 11.9 % so as to improve the fermentation nutrients. Based on the nutritional content, there are two kinds of molasses: (1) Cane-molasses, molasses has a sucrose content of 25-40% and 12-25% reducing sugar with a total sugar content 50-60% or more. Levels of crude protein (CP) approximately 3% and ash content of about 8-10%, which is largely made up of



potassium, calcium, chloride, and sulfate salts; (2) Beet-molasses a laxative feed which is normally given to cattle in small quantities of about 0.5% (Donald et al, 2001 in Priyono, 2009).

According to Guntoro opinion (2002) more and more types fresh feed of plants is given to the cows will be better, because the element of nutrients (carbohydrates, proteins, fats, vitamins, and minerals) will be more complete. Based on this study it was not good to apply the Eceng Gondok as the singly animal feed. In this research the plant was mixed with the other water plant namely Kangkung (*Ipomoea aquatica*). The Kale contain some kinds of substances such as vitamin A, vitamin B1, vitamin C, protein, calcium, phosphorus, iron, with a protein content of 3% and energy 29 kcal (Bright, 2012). Increasing the protein content to the feed is done by adding *ampas tahu* (solid waste in the *tahu* production process) to the feed. *Ampas tahu* has a high nutritional content such as protein and carbohydrates to 17% to 67% (Bright, 2012) in addition to the substance of these nutrients, *ampas tahu* also have other nutrient content is 3.79% fat, water and ash 51.63% 1, 21%, it is possible pulp to be added into animal feed (East Java Provincial Animal Husbandry Department, 2011).

This study has been carried out by the manipulation of feed formulation levels of Eceng Gondok-fermented, dried kale and *ampas tahu*. Fermentation techniques were applied following the best results of previous studies (Fitrihidajati, et al., 2013) so that the research will produce the best formula of ruminant feed that contain three ingredients as mentioned above. Furthermore, the feed formula is implemented to three groups of goat. Each group have nine members of goat. After ten days the biomass of goat and the protein level in it's meat is measured.

## 2. Materials and Methods

This study was an experimental study. Manipulation variables in this study was the percentage component of ruminant feed formula. There are three formulas, namely the formula I that contain (ampas tahu/ pulp 30%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%), the formula II (ampas tahu/pulp 35%, 30% Eceng Gondok-fermented, water spinach Rendeng 35%) and formula III / III ration (pulp 35%, 35% fermented water hyacinth, dried kale 30%). The response variable in the research is biomass of goats and the level protein in the goat meat. Controle variabel of this research is the age and condition of Eceng Gondok and kale, types of probiotics, goats gibas weighing 20-25 kg, and the probiotic inoculum as much as 0.15 grams for each treatment and conditions of ampas tahu. Then, the feed is applied to three group of goat (each group have nine members of goat) for 10 days, then the goat's weight and protein content is measured. The data is analyzed with qualitative and quantitative descriptive analysis to obtain the findings or conclusions.

## 3. Result

The results that have been achieved in this research include place identification to get the plant, their extraction process, the process of Eceng Gondok fermentation, analysis the nutritional content of fermented feed, kale processing into rendeng/dried kale, collecting pulp/ampas tahu, formulation of feed, application the feed to goat

and measuring the goat weight and meat protein level of goat dafter 10 days application. The detailed description of each product are as follows.

Getting the Eceng Gondok from the river is based on an abundance of the plant. The place is *Kali*( river) Rungkut. This river is the border between Surabaya and Sidoarjo. The Eceng Gondok in these waters is very abundant, can even cover almost the entire surface of the river and potentially harmful aquatic organisms in that place.

Intake of the Eceng Gondok is done by cutting the stems and leaves. Eceng Gondok is taken a number of  $\pm 1000$  Kg. After that, the stems and leaves of Eceng Gondok is chopped in a composting Nursery, in Bratang. The fermentation process carried out in the Laboratory of Mycology, Department of biology, Faculty MIPA, Unesa.

After the chopping process, Eceng Gondok is boiled until cook. Furthermore is dried up in the sun until rather dry. The plant then put in plastic basket that is lined with banana leaves and fermented with yeast of tempe. To accelerate the fermentation process, the molasses is added on the material. The material is fermented for 10 days, and then is analyzed the nutritional content of feed.

The feed then is analyzed protein content by the proximate analysis. The proximate analyzes performed in the Laboratory of Animal Feed, Faculty of Veterinary Medicine, University of Airlangga.

Fresh kale collected from waters. To make the rendeng or dried kale, the plant is chopped by grass chopper machine. Then kale is dried in the sun to the water content not more than 5%. Rendeng is ready to be used as a feed component to be made in this study.

The ampas tahu is used as a mixture of feed formula in this study is the solid waste from the tahu factory. The waste collected by buy it. The ampas tahu is dried until the water does not drip. The ampas tahu that had not drip the water is ready to be mixed into the feed formula.

In this study, there are three kinds of feed formula that contain of three materials as mention above as follows.

- Formula I (ampas tahu/pulp 30%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%),
- Formula II (ampas tahu/pulp 35%, 30% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%)
- Formula III (ampas tahu/pulp 35%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 30%)

The feed formulas then is applied as feed for goats for 10 days as an independent feed without any mixture or the addition of another feed. Each feed formula is given for nine goats with 2 times application daily at 09.00 and 17.00. The goat is maintained in Tegalrejo, Bareng, Jombang. Calculation of weight gain of sheep is done by reducing the weight of sheep after treatment with lamb weight prior to treatment.



**Table 3. Weight Gain of the goat which is given feed formula I, II and III for 10 days**

| Treatment           | Repeat | The prior<br>goat<br>weight<br>(kg) | The last<br>goat<br>weight<br>(kg) | The adding<br>goat weight<br>(kg) | The average<br>adding goat<br>weight (kg) |
|---------------------|--------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| Feed formula<br>I   | 1      | 24,5                                | 25,17                              | 0,67                              | 0,67                                      |
|                     | 2      | 22                                  | 22,68                              | 0,68                              |                                           |
|                     | 3      | 23,5                                | 24,18                              | 0,68                              |                                           |
|                     | 4      | 22                                  | 22,67                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 5      | 24                                  | 24,68                              | 0,68                              |                                           |
|                     | 6      | 22                                  | 22,66                              | 0,66                              |                                           |
|                     | 7      | 24                                  | 24,68                              | 0,68                              |                                           |
|                     | 8      | 23                                  | 23,67                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 9      | 23,5                                | 24,18                              | 0,68                              |                                           |
| Feed formula<br>II  | 1      | 23                                  | 23,67                              | 0,67                              | 0,67                                      |
|                     | 2      | 23                                  | 23,67                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 3      | 22                                  | 22,66                              | 0,66                              |                                           |
|                     | 4      | 24,5                                | 25,18                              | 0,68                              |                                           |
|                     | 5      | 22,5                                | 23,16                              | 0,66                              |                                           |
|                     | 6      | 24,5                                | 25,17                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 7      | 23                                  | 23,67                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 8      | 24                                  | 24,67                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 9      | 23,5                                | 24,16                              | 0,66                              |                                           |
| Feed formula<br>III | 1      | 24                                  | 24,7                               | 0,7                               | 0,71                                      |
|                     | 2      | 22,5                                | 23,19                              | 0,69                              |                                           |
|                     | 3      | 24                                  | 24,69                              | 0,69                              |                                           |
|                     | 4      | 22                                  | 22,68                              | 0,68                              |                                           |
|                     | 5      | 23,5                                | 24,19                              | 0,69                              |                                           |
|                     | 6      | 22                                  | 22,67                              | 0,67                              |                                           |
|                     | 7      | 25                                  | 25,9                               | 0,9                               |                                           |
|                     | 8      | 22,5                                | 23,16                              | 0,66                              |                                           |
|                     | 9      | 24,5                                | 25,18                              | 0,68                              |                                           |

After application of the feed formulas the goats are slaughtered to get their meat and then is analyzed the nutritional content of the meat. The nutritional value of goat meat are shown in Table 4 below.

Table 4 The nutritional value of goat meat

| No. | Sampel Code | Nutritional value (%) |        |               |           |                 |        |        |              |
|-----|-------------|-----------------------|--------|---------------|-----------|-----------------|--------|--------|--------------|
|     |             | Dried materials       | ash    | Crude protein | Crude fat | Crude cellulose | Ca     | BETN   | ME (Kcal/Kg) |
| 1   | Ransum 1    | 22,9249               | 1,1415 | 17,0198       | 2,2518    | 1,8735          | 3,0041 | 0,6383 | 757,33       |
| 2   | Ransum 2    | 30,6002               | 0,9665 | 18,2870       | 2,3878    | 1,7605          | 2,6529 | 7,1984 | 1050,39      |
| 3   | Ransum 3    | 28,402                | 1,0629 | 18,8037       | 2,2833    | 1,2584          | 2,3251 | 4,9935 | 977,78       |

#### 4. Discussion

Ruminants abdomen consists of four parts, namely the rumen, reticulum, omasum, and abomasum with the size of which varies according to age and natural food. Feed rumen capacity to accommodate as much as 80%, 5% reticulum, omasum 7-8%, and abomasum 7-8%. This division can be seen from the shape muscle spincter during contraction. When considered from the food storage capacity can be known that the major ingestion of food occurred in the rumen. Rumen media containing a liquid that is a result of changes in foodstuffs that have been mixed with water from food, drinks and water from the water contained in saliva. Saliva contains a large amount of sodium bicarbonate which is very important to maintain the proper pH and serve as a buffer against volatile fatty acids is produced by bacterial fermentation. Saliva is also important to keep the amount of water in rumen fluid (Tillman et al, 1989). The process of digestion in the stomach depends on rumen temperature 37-39 0C and pH 6.0 to 6.7 and in the anaerobic state is the best condition for fermentation and the end of the fermentation process will be absorbed continuously by the reticulo rumen (Trisunuwati et al, 1989). In the rumen there are a large number of microorganisms, which are primarily anaerobic who do a symbiotic mutualism with the host animal. The rumen microorganisms play an important role in digesting food enzymatically to produce simple organic substances are readily absorbed in the digestive system further. Rumen microorganisms secrete extracellular enzymes to enzymatically digest food.

In the digestive system of cattle ruminasia there is a process called cud (rumination). Food that has been chewed by an animal in his mouth, then is swallowed to enter into the rumen. In the rumen occurs destruction of the cell walls of forage, then the nutrients locked inside the walls of cellulose can be overhauled by enzymes produced by microorganisms (Lopez, 1952). The first reform process is certainly not perfect, it will spew ruminant animals back food contained in the rumen back into the mouth. The animal will repeat to chew food for a few moments. Furthermore swallowed back and get into the rumen to digest enzymatically. This continued three to four times, so when we look at ruminant animals have characteristics always perform continuous mastication.

Goat is one kind of ruminant digestion fermentative do. Fermentative digestion is done with the help of rumen microorganisms. On ingestion fermented foods will be



overhauled by rumen microorganisms into other compounds of different chemical properties as an intermediate substance. Microorganisms are involved in the digestive process this has cellulolytic and proteolytic properties. At ruminants, digestion in the rumen fermentation occurs and in the reticulum. Fermentation produces protein peptides, amino acids, ammonia, volatile fatty acids, and carbon dioxide (Van Soest, 1984).

Based on the food digestion process then will be greatly assisted if the food consumed by animals exist in the form of "partially digested" therefore The Eceng Gondok is used as one component of the feed formula should be fermented in advance to assist in the digestion of food is to mechanical or chemical, kale should be made rending to be more subtle (mechanical aids digestion of food) and ampas tahu as a third component, add the protein content in feed formula and bring a distinctive aroma that stimulates appetite goats.

Provision of various types of feed formulas were created role in this study have an impact on weight gain or animal biomass trials. Based on Table 3 on weight gain of goats, feed formula III gives the best average weight gain than that for formula I and II. Weight gain of goats with feed formula III is 0.71 kg within 10 days or 2.13 kg per month. While weight gain of goats that is given feed formula I and II 0.67 per 10 days or 2.01 kg per month. When compared to weight gain with conventional feed goats (1.5 Kg per month) are actually three types of rations were formulated in this study is better than conventional feed, but the feed ration III is the highest weight gain results.

Feed formula III consists of components ampas tahu/pulp 35%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 30% while the feed formula I contain ampas tahu/ pulp 30%, Eceng Gondok-fermented 35%, 35% dried kale. Feed formula II consists of ampas tahu/pulp 35%, 30% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%. When considered in the feed formula III the pulp out high and high Eceng Gondok-fermented strongly supports the quality of feed. The ampas tahu contains protein, Eceng Gondok-fermented also highly nutritious and livestock are also high appetite with weight gain goat thus also the highest. The dried kale high percentage less supportive of growth in weight because it has not become fodder "partially digested" so that undernutrition can be taken to the maximum.

Actually, all three types of feed formulas are made in this research have high nutritional value and can trigger weight gain better than conventional feed. High nutritional value of feed can definitely trigger weight gain faster. Mc Donald *et al.* (2002) states that the growth of livestock is controlled by the consumption of nutrients, especially energy consumption.

Weight gain, due to the dry ingredients in the feed requirements have been met, and also due to the results of protein and carbohydrate fermentation product which is higher than conventional feed so that the resulting growth is also better. This is consistent with the statement of Soepranianondo (2005), that if the process of metabolism in ruminant good, then the fermentation product in the form of amino acids, ammonia-N and volatile fatty acids in the rumen will be high. As we know that for the growth of livestock amino acid required for the formation of the protein network while volatile fatty acids are used as a source of energy that the rest will be used as a fat or energy reserves.

Boediono (1997) said that the increase in the rate of weight gain can be obtained by increasing the amount of feed composition, as is well known that the feed containing nutrients in sufficient quantities allowing livestock to grow. Therefore, the overall goat feed formulas in this study grew faster than those fed conventional goat.

Based on Table 4 above it can be seen that the protein content of goat meat that is given three kinds feed formula is made in this research is higher (feed I = 17.0198%, ration II = 18.2870, ration III = 18.8037) when compared with the levels of protein goat meat with the conventional feed (16.6%) (Anonim5, 2012). In addition to increased protein content, the feed formulas is developed in this study also produce goat meat is low fat content. According Anonim5 (2012) the fat of meat goat generally contain up to 9.2%, while based on the results of the analysis of goat meat with feed formula I is 2.2518% fat content, the fat content of goat meat with feed formula II amounted to 2.3878% and ration III produce goat meat with fat content 2.2833%. Based on the results of the analysis of the data obtained can be stated that the feed formulas were developed in this study has the potential to produce goat meat with the low fat and high protein.

Composition and nutritional value of feed is very influential on the physical and physiological condition of the goat. According Socheh (2012), nutrient content of feed affects the quality of goat meat and goat hormonal conditions. Furthermore, the physiological processes that occur will affect the quality of meat especially level of protein and fat.

## 5. Conclusion

Feed formulas were developed in this study resulted in weight gain of goats is larger (2.07 kg per month) than that of goats with a conventional feed (1.5 kg per month). Feed formula III is the best formula to trigger weight gain goat (2.13 kg per month) is compared with feed formulas I and II (2.01 kg per month). While the protein content of goat meat with feed formulas are developed in this study increase of about 1% when is compared to the goat meat with the feed conventional feed. The level of fat in the goat meat with the feed formula are developed in this study experienced a decline of about 7%.

## 6. Suggestion

Feed formulas that have been developed in this study need to be implemented on other ruminants other than goats. Research on the manufacture of feed formulas based on the waste to produce meat low in fat and high protein remains open to do.

## Daftar Pustaka

- Anonim. 2005. *Pemanfaatan Daun Eceng Gondok sebagai Bahan Pakan Unggas*. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Diakses melalui <http://nutrisi.awardspace.com/ttg/ecgondok.pdf>. Tanggal 7 Februari 2012, pukul 13.00 wib.



- Anonim1. 2009. *Jagung (Z. mays)*. Diakses melalui [http://id.wikipedia.org/wiki/jagung\\_\(Zea\\_mays\)](http://id.wikipedia.org/wiki/jagung_(Zea_mays)). Tanggal 15 Juli 2012, pukul 20.00 wib.
- Anonim2, 2009. *Ransum Sapi Potong dan Formula Penyusunannya*. Surabaya: Dinas Peternakan.
- Anonim3, 2009. *Hewan Memamah Biak*. Diakses melalui [http://id.wikipedia.org/wiki/Hewan\\_memamah\\_biak](http://id.wikipedia.org/wiki/Hewan_memamah_biak). Tanggal 15 Juli 2012, pukul 19:46 wib.
- Anonim4. 2009. *Perencanaan dan Rumenansia*. Diakses melalui <http://animal-intelektual.blogspot.com/2009/06/perencanaan-dan-rumenansia.htcc>. tanggal 20 Februari 2012, pukul 17.12 wib.
- Anonim5. 2012. *Isi Kandungan Gizi Daging Kambing - Komposisi Nutrisi Bahan Makanan*. Diakses melalui <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-daging-kambing-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html> tanggal 30 Juli 2015
- Abidin, Z. 2008. *Penggemukan sapi Potong*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Cullison, A. E. 1979. *Feeds and Fedding*. Virginia. Reston Publishing Company.
- Darmono. 1992. *Tata Laksana Usaha Sapi Kereman*. Bogor : Kanisius.
- Fitrihidajati, Herlina dan Ratnasari, Evie. 2005. Pemanfaatan Limbah Blotong sebagai Pupuk Organik dengan Penambahan *Effektive Microorganism (EM4)*. Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- Fitrihidajati, Herlina, Isnawati, Gatot Suparno, 2013. "Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) untuk Pakan Ternak Ruminansia sebagai Salah Satu Cara Mengatasi Gulma Perairan" *Laporan Penelitian* Surabaya: LPPM.
- Fitrihidajati, Herlina, Isnawati, Gatot Suparno, 2014. "Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) untuk Pakan Ternak Ruminansia sebagai Salah Satu Cara Mengatasi Gulma Perairan" *Laporan Penelitian* Surabaya: LPPM.
- Gemilang, A.B, Ampas Tahu untuk Makanan Ternak. Diakses melalui <http://kilas-kesehatan.blogspot.com/2013/06/kandungan-gizi-dan-manfaat-tanaman.html> <http://kilas-kesehatan.blogspot.com/2013/06/kandungan-gizi-dan-manfaat-tanaman.html> Pada 17 April 2014 pukul 12.00 WIB
- Guntoro, S. 2002. *Membudidayakan Sapi Bali*. Bogor: Kanisius.
- Hardianto, R. 2007. *Infotek Pertanian: Teknologi Pembuatan Pakan Lengkap untuk Kambing dan Domba*. Malang: BPTP Jawa Timur.
- Hardini, Fatma. 2010. *Pengaruh Pemberian Berbagai Bioaktivator dan Lama Fermentasi Amoniasi terhadap Peningkatan Kandungan Protein Kasar (PK) dan Penurunan Serat Kasar (SK) Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak Sapi*. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.
- Hendraningsih, L. 2010. *Mikroba Pencerna Lignin*. Diakses melalui <http://74.125.153.132/search?q=cache:ul2FCx4FFFFMJ:ejournal.umm.ac.id/index.php/protein/article/viewFile/201/230+umm+scientific+journal.doc+mikro>

# The Using Woof is Composed of Fermented-Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), Tahu Dregs and Dried-Kangkung (*Ipomoea aquatica*) as The Ruminant Livestock Woof Formulation

Isnawati <sup>1</sup>, Herlina Fitrihidajati <sup>2</sup>, Gatot Suparno <sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Departemen of Biology, <sup>3</sup> Departemen of Biology  
Faculty of Mathematics and Natural Sciences, The State University of Surabaya, Surabaya - Indonesia  
<sup>1</sup>isnawati67@gmail.com, <sup>2</sup>herlina02.fitrihidajati@gmail.com, <sup>3</sup>gatotsuparno@gmail.com

## Abstract

There are two major aims of the research. First, this research want to find the best woof formulation to get the best sheep growth. Second, this research want to create the woof formulation that increase protein percentage in the sheep meat. The type of this research is experimental design with the three treatment. There are three kinds of woof formulation. Woof formulation I is composed (30% tahu dregs, 35% fermented-eceng gondok and 35% dried-kangkung), woof formulation II is contained (35% tahu dregs, 30% fermented-eceng gondok, and 35% dried-kangkung), woof formulation III is compiled (35% tahu dregs, 35% fermented-eceng gondok, and 30% dried-kangkung). The woofs is given for three group of the sheep, each group have nine members. The sheep is given the woof for ten days. Then, the sheep body weight is measured. In addition, the sheep meat protein percentage is measured too.

The conclusion of the research is the woof formulation III is the best media to increase the sheep body weight (0,71Kg/ten days) and the sheep meat protein percentage increase 1%/ten days.

**Keywords:** Fermented-eceng gondok, tahu dregs, dried-kangkung, woof formulation.

## 1. Introduction

Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) can grow so quickly in the water and disturb and damage the water environment (Anonymous, 2005). Because of that, some efforts should be made to handle it to protect the negative effect of water environment disturbing. One kind of the solution is utilizing the plant as animal feed so that weeds waters become something of economic value. This is possible item because of high nutrient content in the Eceng Gondok. The plant contain dry matter of about 7%; 11.2% crude protein; 18.3% crude fiber; BETN 57%; crude fat 0.9%; 12.6% ash; Ca 1.4%; and P of 0.3% (Fuskhah, 2000 in Tristiarti et.al, 2006).

Recently a lot of research is done on the using of Eceng Gondok for animal feed. First, the research related to the using Eceng Gondok for the ducks feed (Wahyono, et al., 2005), and the duck is given the feed produced the high levels protein eggs (Abadi, 2009). Eceng Gondok is also good fish feed especially Nila (*Oreochromis niloticus*) (Muchtaromah, et al., 2009), as well as feed ruminant animals such as goats because of high protein and carbohydrate content in the plant-fermented (Fitrihidajati, et al., 2013). According to the Fitrihidajati, et al., (2014) biomass of goat that

is given the feed of Eceng Gondok-fermented increased high. The protein content of the goat meat 1% higher than that is given with conventional feed (Suparno, et al., 2015).

The fermentation process is very important to be applied to the plant in order to the plant can be used as the feed that have a higher nutritional value and better of level digesting.

Some studies fermentation in Eceng Gondok was done. Purwanto (2005) in Tristiarti et al., (2006) reported that the best long fermentation of the plant with *Aspergillus niger* is 6 weeks, with PK levels of 18.84% and 15.73% SK levels. In this case the *Aspergillus niger* is a probiotic. The addition of probiotics increase the acceleration of the fermentation process. Probiotics are living microorganisms that can improve the health and physiological benefits when consumed (Chestnut, 1999 in Wahyudi, 2004).

Several studies related to the using of probiotics was done. The research conducted by Isnawati (2007) has succeeded in developing a probiotic that can be used to decompose the materials is derived from plants quickly. The other researchers was successfully to conducted the research related to rice straw, corn straw and soybean hay fermentation and implemented in ruminants (Isnawati, 2010). The using of mixture of



various types probiotics such as of cellulolitik, proteolytic and lipolytic microorganisms produced high quality feed for the cattle from the raw materials of corn straw (Linda, 2010), from the raw materials of rice straw (Hardini, 2010) and from the raw materials of soybean straw (Romadlona, 2010). The using of a probiotic mixture of different types of microbes more advantageous than the using of a single microbial as the fermentation agents. In addition the using of EM (Effective Microorganism) as the probiotics can also speed up the process of organic material decomposition of (Fitrihidajati and Ratnasari, 2005). Therefore, in this study will be used the ragi tempe (one kind of the yeast) as the fermentation agents of Eceng Gondok fermentation process. The yeast is a mixture of various microorganisms.

The fermentation process will be improve digestibility, increase nutrient absorption, improve rumen microflora balance, increase endurance, and eliminate or decrease pathogenic microorganisms (Chestnut, 1999 in Hendraningsih, 2004). In the fermentation process, the protein will turn into peptides, amino acids, ammonia, the fats will turn into volatile fatty acids, and carbon dioxide (Van Soest, 1984).

There are several important points that must be had the probiotic bacteria that is normally present in the digestive tract. The bacteria must have a shorter regeneration time, produce substances to block the growth of pathogenic microorganisms and strong enough to withstand the packaging process (manufacturing) and distribution so that it can be moved into the intestine in a state live (Parakkasi 1996).

As a support to obtain these properties, in the fermentation process is added molasses, according opinion of Pond et al (1995) in Priyono (2009) which states that molasses is a major waste of sugar refining industry. Molasses has a crude protein content (PK) 3.1%, crude fiber (SK) 0.6%, extract materials without nitrogen (BETN) 83.5%, crude fat (LK) 0.9%, and ash 11.9 % so as to improve the fermentation nutrients. Based on the nutritional content, there are two kinds of molasses: (1) Cane-molasses, molasses has a sucrose content of 25-40% and 12-25% reducing sugar with a total sugar content 50-60% or more. Levels of crude protein (CP) approximately 3% and ash content of about 8-10%, which is largely made up of potassium, calcium, chloride, and sulfate salts; (2) Beet-molasses a laxative feed which is normally given to cattle in small quantities of about 0.5% (Donald et al, 2001 in Priyono, 2009).

According to Guntoro opinion (2002) more and more types fresh feed of plants is given to the cows will be better, because the element of nutrients (carbohydrates, proteins, fats, vitamins, and minerals) will be more complete. Based on this study it was not good to apply the Eceng Gondok as

the singly animal feed. In this research the plant was mixed with the other water plant namely Kangkung (*Ipomoea aquatica*). The Kale contain some kinds of substances such as vitamin A, vitamin B1, vitamin C, protein, calcium, phosphorus, iron, with a protein content of 3% and energy 29 kcal (Bright, 2012). Increasing the protein content to the feed is done by adding ampas tahu (solid waste in the tahu production process) to the feed. Ampas tahu has a high nutritional content such as protein and carbohydrates to 17% to 67% (Bright, 2012) in addition to the substance of these nutrients, ampas tahu also have other nutrient content is 3.79% fat, water and ash 51.63% 1, 21%, it is possible pulp to be added into animal feed (East Java Provincial Animal Husbandry Department, 2011).

This study has been carried out by the manipulation of feed formulation levels of Eceng Gondok-fermented, dried kale and ampas tahu. Fermentation techniques were applied following the best results of previous studies (Fitrihidajati, et al., 2013) so that the research will produce the best formula of ruminant feed that contain three ingredients as mentioned above. Furthermore, the feed formula is implemented to three groups of goat. Each group have nine members of goat. After ten days the biomass of goat and the protein level in it's meat is measured.

## 2. Method

This study was an experimental study. Manipulation variables in this study was the percentage component of ruminant feed formula. There are three formulas, namely the formula I that contain (ampas tahu/ pulp 30%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%), the formula II (ampas tahu/pulp 35%, 30% Eceng Gondok-fermented, water spinach Rendeng 35%) and formula III / III ration (pulp 35%, 35% fermented water hyacinth, dried kale 30%). The response variable in the research is biomass of goats and the level protein in the goat meat. Controle variabel of this research is the age and condition of Eceng Gondok and kale, types of probiotics, goats gibas weighing 20-25 kg, and the probiotic inoculum as much as 0.15 grams for each treatment and conditions of ampas tahu. Then, the feed is applied to three group of goat (each group have nine members of goat) for 10 days,



then the goat's weight and protein content is measured. The data is analyzed with qualitative and quantitative descriptive analysis to obtain the findings or conclusions.

### 3.Result

The results that have been achieved in this research include place identification to get the plant, their extraction process, the process of Eceng Gondok fermentation, analysis the nutritional content of fermented feed, kale processing into rendeng/dried kale, collecting pulp/ampas tahu, formulation of feed, application the feed to goat and measuring the goat weight and meat protein level of goat after 10 days application. The detailed description of each product are as follows.

Getting the Eceng Gondok from the river is based on an abundance of the plant. The place is Kali( river) Rungkut. This river is the border between Surabaya and Sidoarjo. The Eceng Gondok in these waters is very abundant, can even cover almost the entire surface of the river and potentially harmful aquatic organisms in that place.

Intake of the Eceng Gondok is done by cutting the stems and leaves. Eceng Gondok is taken a number of  $\pm 1000$  Kg. After that, the stems and leaves of Eceng Gondok is chopped in a composting Nursery, in Bratang. The fermentation process carried out in the Laboratory of Mycology, Department of biology, Faculty MIPA, Unesa.

After the chopping process, Eceng Gondok is boiled until cook. Furthermore is dried up in the sun until rather dry. The plant then put in plastic basket that is lined with banana leaves and fermented with yeast of tempe. To accelerate the fermentation process, the molasses is added on the material. The material is fermented for 10 days, and then is analyzed the nutritional content of feed.

The feed then is analyzed protein content by the proximate analysis. The proximate analyzes performed in the Laboratory of Animal Feed, Faculty of Veterinary Medicine, University of Airlangga.

Table 1. The Proximate Analysis Results of Fermentation Feed during 5 days at various concentrations Ragi of Tempe

| NO | KODE SAMPEL | HASIL ANALISIS (%) |        |               |             |             |    |         | ME (Kcal/kg) |
|----|-------------|--------------------|--------|---------------|-------------|-------------|----|---------|--------------|
|    |             | Bahan Kering       | Abu    | Protein Kasar | Lemak Kasar | Serat Kasar | Cu | CH      |              |
| 1  | V0L5        | 32.4970            | 8.1681 | 4.6958        | 2.4114      | 10.9431     |    | 17.2297 | 587.23       |
|    | V1L5        | 23.8642            | 6.2166 | 4.5914        | 2.2253      | 6.2500      |    | 10.8399 | 496.66       |
|    | V2L5        | 25.9936            | 5.7981 | 5.1146        | 2.7824      | 6.4569      |    | 12.2085 | 601.07       |
|    | V3L5        | 28.8909            | 6.4102 | 4.8301        | 2.4962      | 7.2902      |    | 15.1584 | 641.76       |
|    | V4L5        | 25.6951            | 5.8809 | 4.8841        | 2.7143      | 6.8651      |    | 12.6876 | 554.22       |

Table 2. The Proximate Analysis Results of Fermentation Feed during 10 days at various concentrations Ragi of Tempe

| NO | KODE SAMPEL | HASIL ANALISIS (%) |         |               |             |             |         |         | ME (Kcal/kg) | KJ |
|----|-------------|--------------------|---------|---------------|-------------|-------------|---------|---------|--------------|----|
|    |             | Bahan Kering       | Abu     | Protein Kasar | Lemak Kasar | Serat Kasar | BEIN    |         |              |    |
| 1  | V0L10       | 40.0630            | 9.4630  | 3.6525        | 1.7091      | 16.6299     | 6.6085  | 601.23  | 25.2364      |    |
| 2  | V0L5K       | 73.6872            | 17.3797 | 10.2941       | 5.8517      | 15.4093     | 26.3544 | 1778.08 | 41.9837      |    |
| 3  | V1L10       | 42.4818            | 10.8333 | 6.9862        | 2.2918      | 12.7431     | 6.6374  | 782.82  | 22.3035      |    |
| 4  | V2L10       | 40.4395            | 10.7999 | 7.1314        | 2.6139      | 10.0352     | 6.8791  | 813.92  | 19.8143      |    |
| 5  | V3L10       | 42.6386            | 10.3097 | 6.6413        | 1.5904      | 13.0414     | 11.0558 | 773.74  | 24.0872      |    |
| 6  | V4L10       | 44.0817            | 11.5526 | 6.9251        | 1.4271      | 12.3775     | 11.7984 | 797.17  | 24.1758      |    |

Fresh kale collected from waters. To make the rendeng or dried kale, the plant is chopped by grass chopper machine. Then kale is dried in the sun to the water content not more than 5%. Rendeng is ready to be used as a feed component to be made in this study.

The ampas tahu is used as a mixture of feed formula in this study is the solid waste from the tahu factory. The waste collected by buy it. The ampas tahu is dried until the water does not drip. The ampas tahu that had not drip the water is ready to be mixed into the feed formula.

In this study, there are three kinds of feed formula that contain of three materials as mention above as follows.

- Formula I (ampas tahu/pulp 30%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%),
- Formula II (ampas tahu/pulp 35%, 30% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%)
- Formula III (ampas tahu/pulp 35%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 30%)

The feed formulas then is applied as feed for goats for 10 days as an independent feed without any mixture or the addition of another feed. Each feed formula is given for nine goats with 2 times application daily at 09.00 and 17.00. The goat is maintained in Tegalrejo, Bareng, Jombang.

Calculation of weight gain of sheep is done by reducing the weight of sheep after treatment with lamb weight prior to treatment.

Table 3. Weight Gain of the goat which is given feed formula I, II and III for 10 days

| Treatment        | Re-peat | The prior goat weight (kg) | The last goat weight (kg) | The adding goat weight (kg) | The average adding goat weight (kg) |
|------------------|---------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Feed formula I   | 1       | 24,5                       | 25,17                     | 0,67                        | 0,67                                |
|                  | 2       | 22                         | 22,68                     | 0,68                        |                                     |
|                  | 3       | 23,5                       | 24,18                     | 0,68                        |                                     |
|                  | 4       | 22                         | 22,67                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 5       | 24                         | 24,68                     | 0,68                        |                                     |
|                  | 6       | 22                         | 22,66                     | 0,66                        |                                     |
|                  | 7       | 24                         | 24,68                     | 0,68                        |                                     |
|                  | 8       | 23                         | 23,67                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 9       | 23,5                       | 24,18                     | 0,68                        |                                     |
| Feed formula II  | 1       | 23                         | 23,67                     | 0,67                        | 0,67                                |
|                  | 2       | 23                         | 23,67                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 3       | 22                         | 22,66                     | 0,66                        |                                     |
|                  | 4       | 24,5                       | 25,18                     | 0,68                        |                                     |
|                  | 5       | 22,5                       | 23,16                     | 0,66                        |                                     |
|                  | 6       | 24,5                       | 25,17                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 7       | 23                         | 23,67                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 8       | 24                         | 24,67                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 9       | 23,5                       | 24,16                     | 0,66                        |                                     |
| Feed formula III | 1       | 24                         | 24,7                      | 0,7                         | 0,71                                |
|                  | 2       | 22,5                       | 23,19                     | 0,69                        |                                     |
|                  | 3       | 24                         | 24,69                     | 0,69                        |                                     |
|                  | 4       | 22                         | 22,68                     | 0,68                        |                                     |
|                  | 5       | 23,5                       | 24,19                     | 0,69                        |                                     |
|                  | 6       | 22                         | 22,67                     | 0,67                        |                                     |
|                  | 7       | 25                         | 25,9                      | 0,9                         |                                     |
|                  | 8       | 22,5                       | 23,16                     | 0,66                        |                                     |
|                  | 9       | 24,5                       | 25,18                     | 0,68                        |                                     |

After application of the feed formulas the goats are slaughtered to get their meat and then is analyzed the nutritional content of the meat. The nutritional value of goat meat are shown in Table 4 below.

Table 4 The nutritional value of goat meat

| No | Sample Code | Nutritional value (%) |            |                |            |                  |                |                |              |
|----|-------------|-----------------------|------------|----------------|------------|------------------|----------------|----------------|--------------|
|    |             | Dried materials       | ash        | Cru de protein | Cru de fat | Cru de cellulose | Ca             | BETN           | ME (Kcal/Kg) |
| 1  | Ran-sum 1   | 22,9<br>249           | 1,14<br>15 | 17,0<br>198    | 2,25<br>18 | 1,87<br>35       | 3,<br>00<br>41 | 0,<br>63<br>83 | 757,<br>33   |
| 2  | Ran-sum 2   | 30,6<br>002           | 0,96<br>65 | 18,2<br>870    | 2,38<br>78 | 1,76<br>05       | 2,<br>65<br>29 | 7,<br>19<br>84 | 105<br>0,39  |
| 3  | Ran-sum 3   | 28,4<br>02            | 1,06<br>29 | 18,8<br>037    | 2,28<br>33 | 1,25<br>84       | 2,<br>32<br>51 | 4,<br>99<br>35 | 977,<br>78   |

#### 4. Discussion

Ruminants abdomen consists of four parts, namely the rumen, reticulum, omasum, and abomasum with the size of which varies according to age and natural food. Feed rumen capacity to accommodate as much as 80%, 5% reticulum, omasum 7-8%, and abomasum 7-8%. This division can be seen from the shape muscle spincter during contraction. When considered from the food storage capacity can be known that the major ingestion of food occurred in the rumen. Rumen media containing a liquid that is a result of changes in foodstuffs that have been mixed with water from food, drinks and water from the water contained in saliva. Saliva contains a large amount of sodium bicarbonate which is very important to maintain the proper pH and serve as a buffer against volatile fatty acids is produced by bacterial fermentation. Saliva is also important to keep the amount of water in rumen fluid (Tillman et al, 1989). The process of digestion in the stomach depends on rumen temperature 37-39 °C and pH 6.0 to 6.7 and in the anaerobic state is the best condition for fermentation and the end of the fermentation process will be absorbed continuously by the reticulo rumen (Trisunuwati et al, 1989). In the rumen there are a large number of microorganisms, which are primarily anaerobic who do a symbiotic mutualism with the host animal. The rumen microorganisms play an important role in digesting food enzymatically to produce simple organic substances are readily absorbed in the digestive system further. Rumen microorganisms secrete extracellular enzymes to enzymatically digest food.



In the digestive system of cattle ruminant there is a process called cud (rumination). Food that has been chewed by an animal in his mouth, then is swallowed to enter into the rumen. In the rumen occurs destruction of the cell walls of forage, then the nutrients locked inside the walls of cellulose can be overhauled by enzymes produced by microorganisms (Lopez, 1952). The first reform process is certainly not perfect, it will spew ruminant animals back food contained in the rumen back into the mouth. The animal will repeat to chew food for a few moments. Furthermore swallowed back and get into the rumen to digest enzymatically. This continued three to four times, so when we look at ruminant animals have characteristics always perform continuous mastication.

Goat is one kind of ruminant digestion fermentative do. Fermentative digestion is done with the help of rumen microorganisms. On ingestion fermented foods will be overhauled by rumen microorganisms into other compounds of different chemical properties as an intermediate substance. Microorganisms are involved in the digestive process this has cellulolytic and proteolytic properties. At ruminants, digestion in the rumen fermentation occurs and in the reticulum. Fermentation produces protein peptides, amino acids, ammonia, volatile fatty acids, and carbon dioxide (Van Soest, 1984).

Based on the food digestion process then will be greatly assisted if the food consumed by animals exist in the form of "partially digested" therefore The Eceng Gondok is used as one component of the feed formula should be fermented in advance to assist in the digestion of food is to mechanical or chemical, kale should be made rending to be more subtle (mechanical aids digestion of food) and ampas tahu as a third component, add the protein content in feed formula and bring a distinctive aroma that stimulates appetite goats.

Provision of various types of feed formulas were created role in this study have an impact on weight gain or animal biomass trials. Based on Table 3 on weight gain of goats, feed formula III gives the best average weight gain than that for formula I and II. Weight gain of goats with feed formula III is 0.71 kg within 10 days or 2.13 kg per month. While weight gain of goats that is given feed formula I and II 0.67 per 10 days or 2.01 kg per month. When compared to weight gain with conventional feed goats (1.5 Kg per month) are actually three types of rations were formulated in this study is better than conventional feed, but the feed ration III is the highest weight gain results.

Feed formula III consists of components ampas tahu/pulp 35%, 35% Eceng Gondok-fermented, dried kale 30% while the feed formula I contain ampas tahu/ pulp 30%, Eceng Gondok-fermented 35%, 35% dried kale. Feed formula II

consists of ampas tahu/pulp 35%, 30% Eceng Gondok-fermented, dried kale 35%. When considered in the feed formula III the pulp out high and high Eceng Gondok-fermented strongly supports the quality of feed. The ampas tahu contains protein, Eceng Gondok-fermented also highly nutritious and livestock are also high appetite with weight gain goat thus also the highest. The dried kale high percentage less supportive of growth in weight because it has not become fodder "partially digested" so that undernutrition can be taken to the maximum.

Actually, all three types of feed formulas are made in this research have high nutritional value and can trigger weight gain better than conventional feed. High nutritional value of feed can definitely trigger weight gain faster. Mc Donald et al. (2002) states that the growth of livestock is controlled by the consumption of nutrients, especially energy consumption.

Weight gain, due to the dry ingredients in the feed requirements have been met, and also due to the results of protein and carbohydrate fermentation product which is higher than conventional feed so that the resulting growth is also better. This is consistent with the statement of Soepranionondo (2005), that if the process of metabolism in ruminant good, then the fermentation product in the form of amino acids, ammonia-N and volatile fatty acids in the rumen will be high. As we know that for the growth of livestock amino acid required for the formation of the protein network while volatile fatty acids are used as a source of energy that the rest will be used as a fat or energy reserves.

Boediono (1997) said that the increase in the rate of weight gain can be obtained by increasing the amount of feed composition, as is well known that the feed containing nutrients in sufficient quantities allowing livestock to grow. Therefore, the overall goat feed formulas in this study grew faster than those fed conventional goat.

Based on Table 4 above it can be seen that the protein content of goat meat that is given three kinds feed formula is made in this research is higher (feed I = 17.0198%, ration II = 18.2870, ration III = 18.8037) when compared with the levels of protein goat meat with the conventional feed (16.6%) (Anonim5, 2012). In addition to increased protein content, the feed formulas is developed in this study also produce goat meat is low fat content. According Anonim5 (2012) the fat of meat goat generally contain up to 9.2%, while based on the results of the analysis of goat meat with feed formula I is 2.2518% fat content, the fat content of goat meat with feed formula II amounted to 2.3878% and ration III produce goat meat with fat content 2.2833%. Based on the results of the analysis of the data obtained can be stated that the feed formulas were developed in this study has the



potential to produce goat meat with the low fat and high protein.

Composition and nutritional value of feed is very influential on the physical and physiological condition of the goat. According Socheh (2012), nutrient content of feed affects the quality of goat meat and goat hormonal conditions. Furthermore, the physiological processes that occur will affect the quality of meat especially level of protein and fat.

## 5. Conclusion

Feed formulas were developed in this study resulted in weight gain of goats is larger (2:07 kg per month) than that of goats with a conventional feed (1.5 kg per month). Feed formula III is the best formula to trigger weight gain goat (2.13 kg per month) is compared with feed formulas I and II (2:01 kg per month). While the protein content of goat meat with feed formulas are developed in this study increase of about 1% when is compared to the goat meat with the feed conventional feed. The level of fat in the goat meat with the feed formula are developed in this study experienced a decline of about 7%.

## 6. Suggestion

Feed formulas that have been developed in this study need to be implemented on other ruminants other than goats. Research on the manufacture of feed formulas based on the waste to produce meat low in fat and high protein remains open to do.

## REFERENCES

- [1] Anonim. 2005. Pemanfaatan Daun Eceng Gondok sebagai Bahan Pakan Unggas. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Diakses melalui <http://nutrisi.awardspace.com/ttg/ecgondok.pdf>. Tanggal 7 Februari 2011, pukul 13.00 wib.
- [2] Anonim1. 2009. Jagung (Z. mays). Diakses melalui [http://id.wikipedia.org/wiki/jagung\\_\(Zea\\_mays\)](http://id.wikipedia.org/wiki/jagung_(Zea_mays)). Tanggal 15 Juli 2009, pukul 20.00 wib.
- [3] Anonim2. 2009. Ransum Sapi Potong dan Formula Penyusunannya. Surabaya: Dinas Peternakan. K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [4] Anonim3. 2009. Hewan Memamah Biak. Diakses melalui [http://id.wikipedia.org/wiki/Hewan\\_memamah\\_bia\\_k](http://id.wikipedia.org/wiki/Hewan_memamah_bia_k). tanggal 15 Juli 2009, pukul 19:46 wib.
- [5] Anonim4. 2009. Perencanaan dan Rumenansia. Diakses melalui <http://animal-intelektual.blogspot.com/2009/06/perencanaan-danam-rumenansia.htcc>. tanggal 20 Februari 2010, pukul 17.12 wib.
- [6] Anonim5. 2012. Isi Kandungan Gizi Daging Kambing - Komposisi Nutrisi Bahan Makanan. Diakses melalui <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-daging-kambing-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html> tanggal 30 Juli 2015
- [7] Abidin, Z. 2008. Penggemukan sapi Potong. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- [8] Cullison, A. E. 1979. Feeds and Fedding. Virginia. Reston Publishing Company.
- [9] Darmono. 1992. Tata Laksana Usaha Sapi Kereman. Bogor : Kanisius.
- [10] Fitrihidajati, Herlina dan Ratnasari, Evie. 2005. Pemanfaatan Limbah Blotong sebagai Pupuk Organik dengan Penambahan Efektive Microorganism (EM4). Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- [11] Fitrihidajati, Herlina, Isnawati, Gatot Suparno, 2013. "Pemanfaatan Eceng Gondok ( Eichornia crassipes) untuk Pakan Ternak Ruminansia sebagai Salah Satu Cara Mengatasi Gulma Perairan" Laporan Penelitian Surabaya: LPPM.
- [12] Fitrihidajati, Herlina, Isnawati, Gatot Suparno, 2014. "Pemanfaatan Eceng Gondok ( Eichornia crassipes) untuk Pakan Ternak Ruminansia sebagai Salah Satu Cara Mengatasi Gulma Perairan" Laporan Penelitian Surabaya: LPPM.
- [13] Gemilang, A.B, Ampas Tahu untuk Makanan Ternak. Diakses melalui <http://kilas-kesehatan.blogspot.com/2013/06/kandungan-gizi-dan-manfaat-tanaman.html> Pada 17 April 2014 pukul 12.00 WIB
- [14] Guntoro, S. 2002. Membudidayakan Sapi Bali. Bogor: Kanisius.
- [15] Hardianto, R. 2007. Infotek Pertanian: Teknologi Pembuatan Pakan Lengkap untuk Kambing dan Domba. Malang: BPTP Jawa Timur.
- [16] Hardini, Fatma. 2010. Pengaruh Pemberian Berbagai Bioaktivator dan Lama Fermentasi Amoniasi terhadap Peningkatan Kandungan Protein Kasar (PK) dan Penurunan Serat Kasar (SK) Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak Sapi. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.
- [17] Hendraningsih, L. 2010. Mikroba Pencerna Lignin. Diakses melalui [http://74.125.153.132/search?q=cache:ul2FCx4FFF MJ:ejournal.umm.ac.id/index.php/protein/article/viewFile/201/230\\_umm\\_scientific\\_journal.doc+mikroorganisme+pencerna+lignin&cd=6&hl=id&ct=clnk&gl=id](http://74.125.153.132/search?q=cache:ul2FCx4FFF MJ:ejournal.umm.ac.id/index.php/protein/article/viewFile/201/230_umm_scientific_journal.doc+mikroorganisme+pencerna+lignin&cd=6&hl=id&ct=clnk&gl=id). Tanggal 7 Maret 2010, pukul 16.45 wib.
- [18] Hendraningsih, L. 2004. Pengaruh Cara Pemberian Pakan dan Penambahan Probiotik terhadap Kecernaan Serat Pakan Domba Ekor Gemuk (DEG). Malang: Unmu-Press.

- [19] Isnawati.2008. Pembuatan probiotik dan pemanfaatannya pada dekomposisi berbau tumbuha. Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- [20] Isnawati.2010. Pengaruh pemberian berbagai bioaktivator dan lama fermentasi Amoniasi terhadap peningkatan kandungan Protein kasar (PK) dan penurunan serat kasar (SK) Limbah pertanian untuk pakan ternak sapi. Surabaya: Laporan Penelitian Lemlit Unesa.
- [21] Jasmal I. 2007. Ketersediaan Jerami Jagung Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Sulawesi Selatan. Diakses melalui <http://jasmal.blogspot.com/2007/09/ketersediaan-jerami-jagung-sebagai.htcc>. Tanggal 26 November 2009, pukul 11.12 wib.
- [22] Jasmal2. 2007. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. Diakses melalui <http://jasmal.blogspot.com/2007/09/teknologi-pengolahan-jerami-padi.htcc>. Tanggal 26 November 2009, pukul 11.13 wib.
- [23] Jasmal. 2009. Daya Dukung Limbah Pertanian sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia. Diakses melalui <http://jasmal.blogspot.com/2009/05/daya-dukung-limbah-pertanian-sebagai.htcc>. tanggal 29 Mei 2010, pukul 17.21 wib.
- [24] Lubis, D.A. 1952. Ilmu Makanan Ternak. Jakarta : PT Pembangunan.
- [25] Ningsih S.Y. 2001. Pengaruh Pemberian Jenis Konsentrat Terhadap Konsumsi Pakan dan Pertambahan Bobot Bada Pada Steer dan Bull Brahman Cross. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Malang: Unmu.
- [26] Niniek dan Ahmad. 2009. Jerami Jagung Segar, Kering, dan Teramoniiasi Sebagai Pengganti Hijauan Sapi Potong. Diakses melalui [http://74.125.153.132/search?q=cache:52hwp2Y-s8kf:usupress.usu.ac.id/files/Agripei%2520Vol\\_%25202%2520No\\_%25203%2520Des\\_%25202006.pdf+jurnal+penelitian+cara+kerja+probiotik+pencernan+jerami+jagung&cd=4&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-a](http://74.125.153.132/search?q=cache:52hwp2Y-s8kf:usupress.usu.ac.id/files/Agripei%2520Vol_%25202%2520No_%25203%2520Des_%25202006.pdf+jurnal+penelitian+cara+kerja+probiotik+pencernan+jerami+jagung&cd=4&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-a). Tanggal 26 November 2009, pukul 11.09 wib.
- [27] Parakkasi, A. 1986. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik Bandung: Angkasa.
- [28] Parakkasi, A. 1996. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Jakarta: UI-Press.
- [29] Poedjiadi, A dan F.M Titin, S. 2005. Dasar – dasar Biokimia. Jakarta: UI-Press.
- [30] Pradiptaparamitha. 2009. Feed Additive. Diakses melalui <http://pradiptaparamitha.com/feed-additive/-feed-additive-growbig.htm>. Tanggal 12 Januari 2010, pukul 18.15 wib.
- [31] Priyono. 2009. Molase. Diakses melalui <http://priyonoscience.blogspot.com/2009/03/molase.htcc>. Tanggal 17 November 2009, pukul 17.00 wib.
- [32] Rachdie. 2006. Prinsip Pertumbuhan Bakteri. Diakses melalui <http://rachdie.blogspot.com/2006/10/14/prinsip-pertumbuhan-bakteri/htm>. Tanggal 25 Januari 2011, pukul 17.00 wib
- [33] Romadlona, Iftitatur. 2010. Pengaruh Probiotik dan Lama Fermentasi terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Jerami Kedelai melalui Metode Fermentasi untuk Pakan Ternak Sapi serta Implementasinya. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.
- [34] Sa'id, G. 1987. Penerapan Teknologi Fermentasi. Bandung: Msp.
- [35] Setyono, H, Kusningrum, dan Mustikoweni. 2006. Prosedur Analisis Bahan Pakan Ternak. Surabaya: Unair-Press.
- [36] Socheh, M. 2012. Pengaruh Pakan Berbasis Produk Ketela Pohon terhadap Kinerja Reproduksi (pada Pemberian secara Flushing) dan Kinerja Produksi Kambing Kejobong.
- [37] Desertasi. Program Panca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [38] Suparno, G., H.Fitrihidajati, E. Ratnasari. 2015. Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi
- [39] Berbau Campuran Eceng Gondok, Ampas Tahu Dan Kangkung
- [40] Sebagai Formulasi Ransum Pakan Ternak Ruminansia. Laporan Penelitian. LPPM Unesa. Surabaya
- [41] Supranto, J. 2004. Analisis Multivariant. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [42] Tejasari. 2005. Nilai – Gizi Pangan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [43] Tillman, Hartadi, H, dan Reksohadiprodjo, S. 1989. Ilmu Makanan ternak Dasar. Bandung : Gadjah Mada University Press.
- [44] Tristiarti et.al. 2006. Keceraan Nutrien Eceng Gondok yang difermentasi dengan Aspergillus niger pada Ayam Broiler. Diakses melalui [http://eprints.undip.ac.id/6888/1/oke31\(2\)2006p124-128.pdf](http://eprints.undip.ac.id/6888/1/oke31(2)2006p124-128.pdf), pukul 13.00 wib.
- [45] Trisunuwati, Junus, M, dan Cholis, N. 1989. Fisiologi Ternak. Malang: Nuffic-Universitas Brawijaya.
- [46] Van Soest. 1984. Nutritional Ecology of The Ruminant. New York: Cornell University.
- [47] Wahyudi, A. 2004. Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Selulolitik dan Metode Pemberian Pakan terhadap Konsumsi Bahan Kering dan Keceraan Energi Pada Domba Ekor Gemuk. Malang: Unmu-Press.
- [48] Winarno, G, dan Fardiaz. S. 1979. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Bandung: Angkasa.



## LAMPIRAN VII Lembar Pembahasan

### Lembar Pembahasan 1

**LEMBAR PEMBAHASAN**

Jenis Penelitian : Hub. Masing

Draft laporan penelitian yang berjudul  
Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi

dengan peneliti berikut :

1. Harini Fikrihidayah, M.S.
2. Gatt Saepino N.P.
3. Eric Ratnasari, M.S.
4. \_\_\_\_\_

telah dipresentasikan pada tanggal \_\_\_\_\_ di Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya

Catatan:

1. Rumusan tujuan (3) sekiranya : mendeskripsikan kandungan gizi
2. Rumusan Manfaat lebih disarankan sbg. Tanggapan tak terlalu berat → lihat no. 3. 4. 3  
sebelum : Usada-refleksi sbg. dan utk
- 3. Papula → apa tidak terlalu luas?
4. Usada-refleksi utk. Tujuan 2 → Komposisi Ransum  
Pastambak berat badan & Kandungan zat gizi

Surabaya, 23/11/2015

5. DOK → yd. deskripsi Ransum  
Gagal bila ditulis  
(hal. id.)

6. Ada semacam mekanisme bagaimana ransum  
menanggapi protein berat & Hg  
Hipotesis → uji hipotesis  
uji t-test 1.

7. Simpulan disarankan sbg. Rn

Reviewer, Prof. Dr. P. M. A.  
NIP \_\_\_\_\_

Simpulan (1) → formula  
" (3) Kandungan gizi

Empiris (3) apakah sth dlmuji  
dgn kebek normal.

d. Hasil percobaan

Kemungkinan stn penerapan kejuruan  
penggunaan kapal  
Pembuat rang  
di-  
Pembuat rang

metode  
say.

## Lembar Pembahasan 2

### LEMBAR PEMBAHASAN

Jenis Penelitian : Hibah Bersaing

Draft laporan penelitian yang berjudul

Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Campuran  
Eceng Gondok, Ampas Tahu & Kangkung Sebagai  
Formulasi Pakan Ternak Ruminansi

dengan peneliti berikut :

1. Drs. Gatot Suparno, M.Pd.
2. Dra. Herlina Fitrihidayah, M.Si
3. Dra. Evie Ratnasari
4. \_\_\_\_\_

telah dipresentasikan pada tanggal 23 - 11 - 2015 di Lembaga Penelitian dan  
Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya

Catatan:

- G. 32 perlu dibalas hasil notasi bnt a sama untuk 3 ransum,  
tetapi mengapa dipilih Ransum III 0,71 10,07
- Apa ini lampiran mengacu pada buku Etisi XI
- Formulasi ransum sebaiknya tidak hanya eceng gondok  
tetapi eceng gondok difermentasi
- DOV hanya variabel saja
- ok

Surabaya, 23 - 11 - 2015

Reviewer,

Prof. Endang Susantini, M.Pd.

NIP

## LAMPIRAN VIII

### Pengesahan dari Pembahas

#### PENGESAHAN DARI PEMBAHAS

Laporan Penelitian yang berjudul

Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Perbahan Campuran  
Eceng gondok, Ampas Tahu dan Kangkung sebagai  
Formulasi Pakan Ternak Ruminansia

Dengan peneliti sebagai berikut:

1. Drs. Gatot Suparno, M.Pd
2. Dra. Herlina Fitrihidayati, M.Si
3. Dra. Evie Ratnasari, M.Si
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

~~Belum~~/sudah\* direvisi berdasarkan masukan pembahas

Surabaya, 9 Desember 2015  
Pembahas,

  
Prof. Endang Sasantini  
NIP 196607131991032001

\* coret yang tidak sesuai



**Lampiran IX**  
**Surat Pernyataan Orisinilitas**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**  
**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**JURUSAN BIOLOGI**  
Gedung C3 Lt. 2 Kampus Ketintang Surabaya Telp. (031) 8280009 ext. 303

---

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Gatot Soeparno, M.Pd.  
NIP : 1950009281978031001  
Pangkat/Golongan : Penata Tk I/IIId  
Alamat : Kalitengah Selatan no.74 Tanggulangin-Sidoarjo

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya yang berjudul "Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Campuran Eceng Gondok, Ampas Tahu dan Kangkung sebagai Formulasi Pakan Ransum Ternak Ruminansia (Tahun Ke satu)" yang diusulkan dalam skim Hibah Bersaing T.A. 2015 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

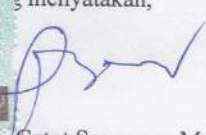
Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,  
Kepala LPPM Unesa

  
Prof. Dr. Ir. I Wayan Susila, M.T.  
NIP 195312151980021002

Surabaya, 23 April 2014  
Yang menyatakan,

  
Drs. Gatot Soeparno, M.Pd.  
NIP. 195009281978031001





KEPUTUSAN  
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
Nomor 137/UN38/HK/LT/2015

Tentang  
PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN DESENTRALISASI LANJUTAN DAN BARU BATCH I DANA BOPTN  
TAHUN ANGGARAN 2015

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Menimbang : a. bahwa sesuai dengan surat Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat nomor 063/SP2H/PPM/DIT.LITABMAS/II/2015, tanggal 5 Februari 2015, tentang Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun 2015 Batch 1 maka perlu adanya penetapan penelitiannya.  
b. Bahwa untuk keperluan tersebut pada butir a diatas, memandang perlu menerbitkan Keputusan ini.

Mengingat : 1. Undang-Undang RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Pemerintah Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
4. Keputusan Presiden RI Nomor 269 tahun 1965 tentang Pendirian IKIP Surabaya;  
5. Keputusan Presiden RI Nomor 93 tahun 1999 tentang Perubahan IKIP Surabaya menjadi Universitas Negeri Surabaya;  
6. Keputusan Mendikbud RI Nomor 164/MPK.A4/KP/2014 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Surabaya;  
7. Keputusan Mendikbud RI Nomor 279/O/1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Surabaya;  
8. Keputusan Mendiknas RI Nomor 92/O/2001 tentang Statuta Universitas Negeri Surabaya;  
9. Keputusan Menkeu RI Nomor 50/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Negeri Surabaya Pada Departemen Pendidikan Nasional sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
10. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 92/PMK.05/2011 tentang Rencana Bisnis dan Anggaran Serta Pelaksanaan Anggaran Badan Layanan Umum;  
11. Surat Pengesahan Menteri Keuangan Nomor SP DIPA- 023.04.2.414970/2015, tentang DIPA BLU tahun 2015;

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
Pertama : Peneliti pada Penelitian Desentralisasi Lanjutan dan Baru Batch I Dana BOPTN Tahun Anggaran 2015, yang nama penelitiannya seperti tersebut dalam lampiran keputusan ini.  
Kedua : Dalam menjalankan tugasnya sebagai peneliti supaya tetap berpedoman pada ketentuan yang berlaku.  
Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan selesainya kegiatan tersebut dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan akan diubah sebagaimana mestinya apabila ternyata di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di : Surabaya  
Pada tanggal : 18 Februari 2015  
Rektor,

ttd

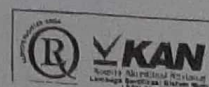
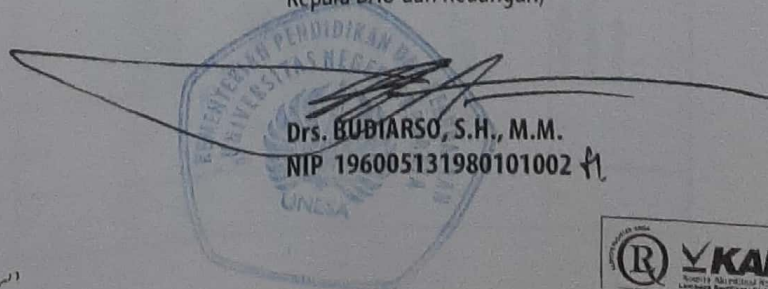
**WARSONO**  
**NIP 196005191985031002**

Salinan sesuai dengan bunyi  
Keputusan yang asli.  
Kepala BAU dan Keuangan,

Salinan disampaikan kepada Yth:

1. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI
2. Sekretaris Jenderal Kemdikbud
3. Inspektur Jenderal Kemdikbud
4. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kemdikbud
5. Para Pembantu Rektor Unesa
6. Para Dekan, Direktur Pascasarjana, Kepala LPPM
7. Kepala Biro di lingkungan UNESA

**Drs. BUDIARSO, S.H., M.M.**  
**NIP 196005131980101002**





| No. | Fak. / Unit Kerja | Jur.                                 | Judul Penelitian                                                                                                                                                            | Bidang Ilmu                            | Tim Peneliti                                                                                  | NIDN                                   | Gol.                   | Pend.          | LP          | Dana (Rp.) | Kategori | Waktu (bln) | Jenis Penelitian |
|-----|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|----------------|-------------|------------|----------|-------------|------------------|
| 46  | FT                | Teknik Sipil                         | Pengaruh Penjangkaran Keatas terhadap Kekuatan Geser Hubungan Kolom-Balok Beton Bertulang (Pengembangan Model Usulan Parker & Bullman)                                      | Teknik Sipil                           | Dr. Ir. Karyoto, M.S.<br>Drs. Bambang Sabariman, S.T., M.T.                                   | 0016125103<br>0013046304               | IV/c<br>IV/b           | S2<br>S2       | L<br>L      | 62,000,000 | I        | 8           | Fundamental      |
| 47  | FT                | Teknik Sipil                         | Kompetensi Mahasiswa Ditinjau Dari Penalarannya Pada Pembelajaran Praktikum Bahan Bangunan Berbasis Problem Based Instruction                                               | Pendidikan Teknik Bangunan             | Dra. Indiah Kustini, M.T.<br>Dr. Nurmi Frida Dorintan Bertua Pakpahan, M.Pd.                  | 0001085610<br>0022076011               | IV/b<br>III/c          | S2<br>S3       | P<br>P      | 57,500,000 | I        | 8           | Fundamental      |
| 48  | FE                | Manajemen                            | Pengembangan IBCG Rating Sebagai Pengukuran Kualitas Corporate Governance Dan Pengaruhnya Pada Nilai Perusahaan                                                             | Manajemen                              | Dr. Musdholifah, S.E., M.Si.<br>Dr. Uilil Hartono, S.E., M.Si.                                | 0003067807<br>0002107609               | IV/a<br>III/b          | S3<br>S3       | P<br>L      | 50,000,000 | I        | 8           | Fundamental      |
| 49  | FBS               | Pendidikan Bahasa Inggris            | Implementasi Project Based Learning pada Perkuliahan English Correspondence untuk Meningkatkan Kinerja dan Life Skill Mahasiswa Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris FBS UNESA | Pendidikan Bahasa (dan Sastra) Inggris | Arik Susanti, S.Pd., M.Pd.<br>Anis Trisusana, S.S., M.Pd.                                     | 0005027803<br>0018018304               | III/c<br>III/b         | S2<br>S2       | P<br>P      | 50,000,000 | III      | 8           | Hibah Bersaing   |
| 50  | FBS               | Pendidikan Seni Drama Tari dan Musik | Pengembangan Struktur Dramatik Cerita Panji Dalam Pertunjukan Dramatari Topeng Di Jombang Sebagai Upaya Pengenalan Kembali Local Genius Kepada Generasi Muda                | Seni Teater                            | Dra. Eko Wahyuni Rahayu, M.Hum.<br>Arif Hidayat, S.Sn., M.Pd.<br>Dra. Setyo Yanuartuti, M.Si. | 0029116003<br>0025086908<br>0015016902 | III/d<br>III/a<br>IV/a | S2<br>S2<br>S2 | P<br>L<br>P | 51,000,000 | III      | 8           | Hibah Bersaing   |
| 51  | FBS               | Pendidikan Seni Rupa                 | Pengembangan Model Pembelajaran Seni Budaya Berbasis Kurikulum 2013 Untuk Membantu Mengatasi Kesulitan Guru-Guru SMP di Surabaya                                            | Pendidikan Seni Rupa                   | Drs. H. Muhajir, M.Si.<br>Dra. Nunuk Giari Murwandani, M.Pd.<br>Marsudi, S.Pd., M.Pd.         | 0006065608<br>0006025602<br>0018077901 | IV/c<br>IV/a<br>III/a  | S2<br>S2<br>S2 | L<br>P<br>L | 58,500,000 | III      | 8           | Hibah Bersaing   |
| 52  | FMIPA             | Biologi                              | Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Baku Campuran Eceng Gondok, Ampas Tahu, dan Kangkung sebagai Formulasi Pakan Ternak Ruminansia                                  | Biologi (dan Bioteknologi Umum)        | Drs. Gatot Suparno, M.Pd.<br>Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si.<br>Dra. Evie Ratnasari, M.Si.  | 0028095003<br>0026026302<br>0008096009 | III/d<br>IV/b<br>IV/b  | S2<br>S2<br>S2 | L<br>P<br>P | 70,000,000 | I        | 8           | Hibah Bersaing   |