

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



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

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL:

Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si.	(NIDN: 0026026302)
Dra. Evie Ratnasari, M.Si.	(NIDN: 0008096009)
Dra. Isnawati, M.Si.	(NIDN: 0022116702)

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

NOVEMBER, 2016

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 : Dra HERLINA FITRIHIDAJATI

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

NIDN : 0026026302

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Program Studi : Pendidikan Biologi

Nomor HP : 081330245608

Alamat surel (e-mail) : herlina02.fitrihidajati@gmail.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dra. EVIE RATNASARI , M.Si.

NIDN : 0008096009

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Anggota (2)

Nama Lengkap : Dra ISNAWATI

NIDN : 0022116702

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -

Alamat : -

Penanggung Jawab : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp 50.000.000,00

Biaya Keseluruhan : Rp 120.000.000,00

Surabaya, 28 - 11 - 2016
Ketua,


(Prof. Dr. I Wayan Susila, M.Pd)
NIP/NIK 196006201985031003


(Dra HERLINA FITRIHIDAJATI)
NIP/NIK 196302261991032001


Menyetujui,
Kepala LPPM Unesa
(Prof. Dr. Ir. 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

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

Eceng gondok merupakan gulma yang tumbuh dengan subur di perairan demikian juga dengan tanaman kangkung. 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).

Telah dilakukan penelitian terdahulu dengan membuat formula pakan yang terdiri dari eceng gondok fermentasi, kangkung dan ampas tahu untuk pakan ternak ruminansia yang berkualitas. Persentase komponen penyusun ransum pakan ternak ruminansia terdiri dari 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%. Selanjutnya berdasarkan ransum ini dibuat formula pemberian pakan dengan komposisi formula I hanya 1/3 bagian, formula II hanya 1/2 bagian dan formula III 2/3 bagian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berat badan kambing, ransum formula 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 2kg dalam kurun waktu 30 hari atau satu 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.

Apabila diperhatikan pada ransum III komposisi bahan hampir sama dengan formula yang lain tetapi mengingat jumlah yang diberikan lebih banyak maka kandungan gizinya pada akhirnya menjadi lebih tinggi. 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. 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 domba yang diberi pakan ransum dalam penelitian ini tumbuh lebih cepat daripada domba yang diberi pakan konvensional.

Uji secara statistik dengan menggunakan Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata atau tidak ada perbedaan kualitas ransum pakan, peningkatan berat kambing dan kualitas daging kambing pada berbagai formula pakan. Tetapi secara deskriptif dapat dikatakan bahwa sFormula 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% dengan 2/3 bagian yang diberikan. Demikian pula penambahan berat badan kambing dengan pemberian tiga jenis ransum pakan yang dibuat dalam penelitian ini adalah ransum III. Kualitas daging kambing terbaik adalah daging dengan ransum pakan pada formula 3 yaitu yang memiliki kandungan lemak terendah dibandingkan lainnya yaitu sebesar 0,8209 %. Kandungan gizi ransum pakan yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi syarat sebagai pakan hewan ruminansia.

Pada penelitian ini efek pemberian pakan ransum dengan formula yang berbeda tidak menyebabkan pertambahan berat kambing yang signifikan. Hal ini dimungkinkan disebabkan karena perbedaan komposisi ransum yang terlalu kecil.

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

Herlina Fitrihidajati, Evie Ratnasari dan Isnawati

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 kualitas kandungan gizi dari formula ransum pakan ternak ruminansia dari tiga bahan yang terbaik (eceng gondok, kangkung, dan ampas tahu) yang dapat memicu pertumbuhan berat badan kambing terbesar, pertambahan berat badan kambing pada kurun waktu tertentu setelah diberi formula ransum pakan campuran dari tiga bahan yang terbaik, dan kandungan gizi ransum pakan kambing. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan satu faktor perlakuan yaitu formula ransum pakan yang terdiri dari 3 jenis yaitu formula I: 1/3 bagian Fermege, Formula II: 1/2 bagian Fermege dan Formula III ; 2/3 Fermege. Analisis Data dilakukan secara Statistik dengan menggunakan Uji Kruskal Wallis dan secara Deskriptif. Parameter yang diukur adalah kualitas ransum, pertambahan berat kambing dan kualitas daging kambing. Hasil menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kualitas ransum pakan pada berbagai Formula ransum pakan tetapi ransum paling tinggi kandungan BETN ransum III yang terdiri atas 2/3 bagian fermege dari seluruh pakan yang harus dikonsumsi. Pertambahan berat kambing tidak berbeda pada berbagai Formula ransum, tetapi ransum II dapat menaikkan berat badan kambing 2 kg/bulan. Demikian pula Kualitas daging kambing tidak berbeda nyata pada berbagai formula tetapi kualitas rendah lemak yaitu pada formula III. 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, Kualitas daging

***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

Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
State University of Surabaya

Abstract

Water hyacinth and kale is a wild weed there is lots of water surface area such as rivers, lakes and ponds in the water body can cause serious negative effects on aquatic ecosystems. This study aims to determine the quality of the nutrition content of formula feed ruminant feed of the three best materials (water hyacinth, kale, and ampas tahu), which can lead to weight gain biggest goat, weight gain goats at a certain time after being fed formula feed mixture of the three best ingredients, and nutritional value of goat feed rations. This type of research is an experimental treatment that one factor formula feed rations consisting of 3 types of formula I: 1/3 Fermege, Formula II: ½ part Fermege and Formula III; 2/3 Fermege. Statistics Data analysis performed using Kruskal Wallis and Descriptive. Parameters measured were quality ration, weight gain mutton and goat meat quality. The results showed that there is no difference in the quality of feed rations at various Formula ration of feed rations but the highest content of BETN ration III consisting of 2/3 fermege of the entire feed to be consumed. Goat weight gain did not differ between the various Formula rations, but ration II can raise goats weigh 2 kg / month. Similarly, goat meat quality was not significantly different in different formulas but the quality is low in fat, namely the formula III. It can be concluded that the nutritional content of feed rations were developed in this study to qualify as feed for ruminants.

Keywords: *Fermentation, Ration, Goat's 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** telah terlaksana sesuai dengan jadwal penelitian yang telah direncanakan.

Kami ucapkan terimakasih kepada Ketua LPPM melalui Dikti yang telah mendanai penelitian Hibah Bersaing ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Kami menyadari bahwa laporan ini belum sempurna tetapi harapan kami semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 28 November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan.....	i
Ringkasan.....	ii
Abstrak.....	v
<i>Abstract</i>	vi
Prakata.....	vii
Daftar isi.....	viii
Daftar tabel.....	x
Daftar gambar.....	xi
Daftar lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
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.....	11
G. Pola Pertumbuhan Populasi pada Bakteri.....	11
H. Formulasi Ransum.....	13
I. Fermentasi dalam Rumen.....	18
J. Pembentukan Volatile Fatty Acid (VFA) atau Asam Lemak Terbang di dalam Rumen.....	18
K. Mikroorganisme Rumen.....	20
L. Pengaruh Komposisi Pakan terhadap Kualitas Daging Kambing.....	22
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	25
A. Tujuan.....	25
B. Manfaat.....	25
BAB IV METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
C. Sasaran Penelitian.....	26
D. Variabel Penelitian.....	27
E. Definisi Operasional Variabel.....	28
F. Desain Penelitian.....	29
G. Prosedur Penelitian.....	31
H. Prosedur Pengambilan Daging untuk Uji Kadar Protein dan Lemak Daging.....	
I. Pengumpulan dan Teknik Analisis Data.....	37
J. Bagan Alir Penelitian.....	37
	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
A. Hasil.....	39

B. Pembahasan.....	39
	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	
A. Simpulan.....	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	51
	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan Unsur Gizi/ Kalori dalam Kedelai, Tahu dan Ampas tahu..	8
2.2 Rata-rata Kebutuhan pakan Sapi Untuk Pertumbuhan Berdasarkan Berat Badan.....	15
2.3 Beberapa Bakteri Rumen dengan Subtrat Utamanya dan Produk yang Dihasilkan dari Proses Fermentasi.....	21
4.1 Penyusunan persentase ransum III (hasil terbaik penelitian tahun pertama) pada formula pakan I, II dan III dengan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	29
4.2 Kombinasi Perlakuan Implementasi pada Ternak Domba dengan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	31
5.1 Hasil analisis statistik dengan Uji Kruskal Wallis terhadap Kandungan proksimat lengkap kualitas ransum pakan pada berbagai formula	40
5.2 Pertambahan berat badan kambing pada berbagai formula pakan..... Hasil Analisis Proksimat Lengkap Ransum.....	42
5.3 Hasil analisis statistik kandungan daging kambing yang diberi pakan berbagai formula	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Eceng Gondok: Budidaya Eceng Gondok di Indonesia.....	5
2.2 Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	13
2.3 Perut Sapi.....	16
4.1 <i>Fishbone</i> Diagram.....	38
5.1 Ransum III hasil terbaik dari penelitian tahun pertama yang telah dipromosikan dengan nama “fermege”.....	39
5.2 Formulasi pakan setelah ransum III dilengkapi dengan Pakan Pelengkap.....	40
5.3 Kandang Panggung sebagai tempat uji coba.....	41
5.4 Proses Penimbangan berat badan kambing.....	41
5.5 Proses pengambilan daging kambing untuk diuji kandungannya.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Tabel Data Hasil Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Daging Kambing Pada Berbagai Formula Pakan.....	54
2 Data Analisis Statistik Ransum Pakan Pada Berbagai Formula	55
3 Uji Statistik Berat Badan Awal Dan Pertambahan Berat Badan Data Berat Badan Awal Dan Pertambahan Berat Badan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan.....	63
4 Analisis Statistik Peningkatan Berat Badan Pada Berbagai Formula Pakan	64
5 Tabel Data Kualitas Daging Kambing Pada Berbagai Formula.....	66
6 Analisis Statistik Pertambahan Berat Badan Pada Berbagai Formula ...	67
7 Sertifikat Seminar Nasional dan Abstrak Artikel	72
8 Sertifikat Seminar Internasional dan Abstrak Artikel	75
9 Lembar Pembahasan Riviewer dan Lembar Pengesahan	78

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 boomingnya 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, 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.

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 (Isnawati, 2010) juga telah berhasil 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 tefermentasi, 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.

Penelitian pada tahun pertama, memberikan hasil bahwa ransum III (yang terdiri dari ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, rendeng kangkung 30%) merupakan ransum pakan dengan kandungan gizi terbaik dan dapat memicu pertumbuhan berat badan kambing terbesar. Pada tahun kedua penelitian ini ransum ini diberikan dengan persentase yang berbeda pada 3 kelompok kambing

uji coba yang persentasenya dihitung dari keseluruhan kebutuhan pakan per hari per kg berat badan kambing. Persentase yang diberikan adalah 1/3%, 1/2% dan 2/3% dari keseluruhan pakan yang diperlukan oleh kambing per hari per kg berat badan. Kambing uji coba akan ditimbang berat badannya setiap 10 hari sekali selama 30 hari. Pada akhir penelitian kambing diambil dagingnya dan dianalisis kadar protein dan lemaknya, untuk mengetahui apakah ada pengaruh komposisi pakan terhadap kandungan protein dan lemak daging. Dengan demikian penggunaan eceng gondok dan kangkung sebagai gulma perairan yang sering menimbulkan masalah dapat ditingkatkan supaya “pembersihan badan perairan” dapat dipercepat.

B. Permasalahan

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 hasil penelitian yang dibuat?
3. Bagaimanakah memanfaatkan gulma perairan khususnya eceng gondok dan kangkung serta ampas tahu yang berpotensi mencemari lingkungan menjadi sesuatu yang bermanfaat dan bernilai ekonomis?
4. Bagaimanakah kandungan gizi ransum pakan terbaik pada tahun pertama dari keseluruhan pakan yang diperlukan kambing yang dihitung per hari per kg berat badan, yang memicu pertambahan berat badan kambing terbesar?
5. Bagaimanakah pengaruh persentase ransum yang dibuat terhadap kadar protein dan lemak kambing ujicoba?

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 2.1. Eceng Gondok.

Sumber: Budi Daya Eceng Gondok di Indonesia
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% (Fuskah, 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, pertambahan 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 empang² di desa²), bukan seperti kangkung yang dijual di tukang sayur. Sedangkan pengertian “rendeng” adalah kangkung tersebut dikeringkan, kemudian digiling menjadi seperti serbuk² 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. 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 samping 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.

Tabel 2.1. 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:

1. Secara normal bakteri tersebut ada dalam saluran pencernaan;
2. Mempunyai waktu regenerasi pendek;
3. Menghasilkan zat anti mikroorganisme untuk memerangi mikroorganisme patogen;
4. 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 kecernaan senyawa-senyawa sulit dicerna, 3) Meningkatkan produksi susu sapi perah, 4) Meningkatkan produksi telur pada unggas, dan 5) Meningkatkan status kesehatan.

Pakan berbahan baku tumbuhan umumnya banyak mengandung serat kasar yang terdiri atas lignin, selulose, hemiselulose, pati, karbohidrat yang dapat larut dalam air dan fruktan-fruktan. Pada tanaman muda kadar selulose dan hemiselulosenya kira-kira 40% dari bahan kering dan karbohidrat yang larut dalam air, terutama fruktan kira-kira 25%. Bila hijauan atau bahan pakan makin tua, proporsi selulose dan hemiselulose bertambah sedangkan karbohidrat yang larut dalam air berkurang. Juga selulose berhubungan erat dengan lignin dan kombinasi ligno-selulose yang terdapat pada jerami. Selulose dan hemiselulose tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim yang dihasilkan hewan ruminansia, tetapi dapat dicerna oleh mikroorganisme yang juga dapat mencerna pati dan karbohidrat yang larut dalam air.

Lignin dapat dicerna dengan baik oleh ruminansia dengan bantuan mikroorganisme ialah *Butyrifibrio fibriosolvens* merupakan bakteri rumen pencerna serat berbentuk batang dan gram positif. 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 aseptor 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

Pertumbuhan adalah meningkatnya jumlah kuantitas massa sel dengan cara terbentuknya sel-sel baru. Terjadinya proses pertumbuhan tergantung dari kemampuan sel dalam membentuk protoplasma baru dari nutrient yang tersedia di lingkungan. Pada bakteri, pertumbuhan secara aseksual dan disebut dengan pembelahan biner. Pembelahan biner berlangsung dengan interval yang teratur dengan penambahan atau kelipatan secara eksponensial. Pada setiap pertumbuhan bakteri dalam suatu medium terdapat fase-fase atau tahapan pertumbuhan, tahapan tersebut antara lain fase lag, eksponensial, stasioner dan kematian.

Fase lag adalah kondisi dimana bakteri baru saja di inokulasikan atau dibiakan dalam medium. Pada fase ini bakteri belum melakukan pembelahan, tetapi terjadi peningkatan massa volume, sintesis enzim, protein, RNA dan peningkatan aktifitas metabolik. Pada fase tersebut bakteri lebih banyak melakukan adaptasi dengan lingkungan.

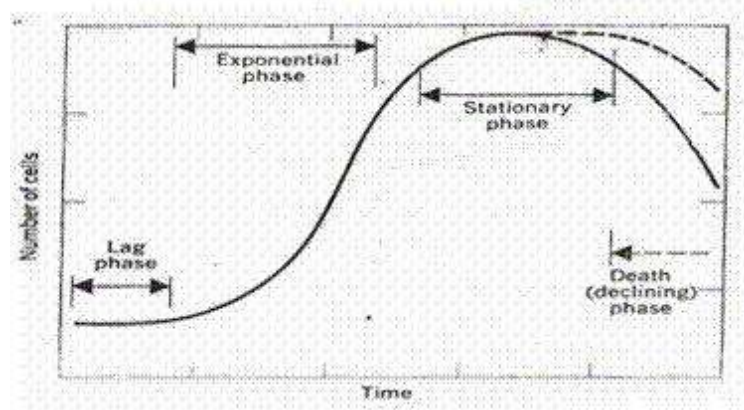
Fase eksponensial adalah fase dimana bakteri melakukan pembelahan secara biner dengan jumlah kelipatan (eksponensial). Pada fase ini, terjadi lonjakan peningkatan jumlah biomassa sel, sehingga bisa diketahui seberapa besar terjadi pertumbuhan secara optimal dan tingkatan produktifitas biomassa sel. Selang waktu yang dibutuhkan sel untuk membelah diri disebut dengan waktu generasi. Tiap spesies bakteri memiliki waktu generasi yang berbeda-beda, seperti *Escherichia coli*, bakteri umum yang dijumpai di saluran pencernaan dan di tempat lain, memiliki waktu generasi 15-20 menit. Hal ini artinya bakteri *E. coli* dalam waktu 15-20 menit mampu menggandakan selnya menjadi dua kali lipat.

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. Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1. Temperatur, umumnya bakteri tumbuh baik pada suhu antara 25 - 35 derajat
2. Kelembaban, lingkungan lembab dan tingginya kadar air sangat menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri
3. Sinar Matahari, sinar ultraviolet yang terkandung dalam sinar matahari dapat mematikan bakteri.
4. Zat kimia, antibiotik, logam berat dan senyawa-senyawa kimia tertentu dapat menghambat bahkan mematikan bakteri.

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).

Ransum ternak dibagi menjadi 2 ialah ransum sempurna dan ransum sempurna-ekonomis. Ransum sempurna ialah kombinasi beberapa bahan makanan yang bila dikonsumsi secara normal dapat mensuplai zat-zat makanan pada ternak dalam perbandingan, jumlah, dan bentuk sedemikian rupa sehingga fungsi-fungsi fisiologis dalam tubuh dapat berjalan dengan normal. 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. Hewan yang tidak gemuk lebih banyak makan dibanding hewan gemuk pada berat badan yang sama. Sapi dewasa dapat mengkonsumsi bahan kering minimal 1,4 % berat badan/ hari.

2. Faktor pakan

Semakin meningkatnya nilai nutrisi suatu ransum akan meningkatkan Net Energi (NE) sampai mencapai koefisien cerna sekitar 70%. Kecernaan yang lebih tinggi lagi misalnya karena konsentrasi hijauan dalam ransum semakin menurun dan akan menurunkan tingkat konsumsi energi relatif tetap konstan.

3. Faktor lingkungan

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

Usaha budidaya ternak sapi, hewan ternak membutuhkan zat makanan yang mengandung protein dan energi. Pakan ternak ruminansia meliputi hijauan rumput-rumputan sebagai sumber energi dan hijauan leguminosa sebagai sumber protein serta dapat disertakan pakan tambahan konsentrat. 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).

Menurut Church (1977) *dalam* Ningsih (2001) beberapa zat gizi yang kritis dan harus dipenuhi pada pakan untuk penggemukan sapi pedaging ialah protein, energi, kalsium, fosfor, dan vitamin A. Protein ialah esensial bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan protoplasma aktif dalam sel hidup. Protein mempunyai peranan penting dalam proses pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Kebutuhan akan protein pada ternak sapi dipengaruhi oleh umur, ukuran tubuh, tingkat pertumbuhan yang diinginkan, kepadatan energi pakan. Apabila pakan menurun sehingga protein pakan harus ditingkatkan. NRC (1976) dikutip oleh Tillman (1984) *dalam* Ningsih (2001) menyarankan pemberian protein sebanyak 10,8% pada sapi jantan yang sedang tumbuh, sedangkan energi merupakan sumber tenaga bagi semua proses kehidupan dan produksi. Kebutuhan energi untuk hidup pokok sebanyak 5%. Hewan yang sedang tumbuh membutuhkan energi untuk pemeliharaan tubuh (hidup pokok), memenuhi kebutuhan akan energi mekanik untuk gerak otot dan sintesa jaringan-jaringan baru (Tillman *dkk*, 1984 *dalam* Ningsih 2001). Apabila

hewan diberi pakan protein dan energi yang melebihi kebutuhan hidup pokoknya, maka hewan tersebut akan menggunakan kelebihan zat pakan untuk pertumbuhan dan produksi. Pada hewan muda menyimpan energi terutama berbentuk protein, sedangkan hewan dewasa dalam bentuk lemak.

Pemberian ransum pada sapi untuk penggemukan harus disesuaikan dengan berat badan sapi, sehingga kebutuhan zat gizi terpenuhi. Rekomendasi yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia bahwa kadar protein dalam ransum ternak sapi potong sebesar 13% yang didasarkan pada persyaratan teknis minimal sebesar 13–15%. Di bawah ini ditunjukkan rata-rata kebutuhan pakan untuk pertumbuhan sapi berdasarkan berat badan sapi dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini:

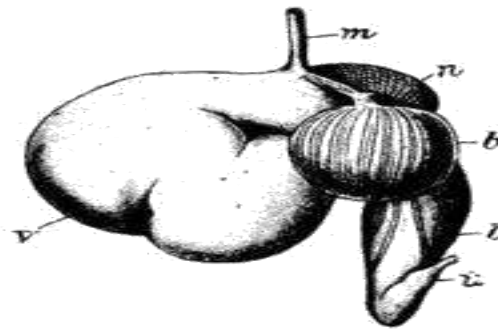
Tabel 2.2. Rata-rata Kebutuhan Pakan Sapi untuk Pertumbuhan Berdasarkan Berat Badan.

Berat Badan Sapi (Kg)	Pertambahan Berat Badan per Hari (Kg)	Konsumsi Rumput/Hijauan (Kg) per Hari	Kebutuhan Protein (%) per Hari
250	0,0	4,4	8,5
	0,3	6,4	8,9
	0,5	6,5	9,5
	0,7	5,8	10,5
	0,9	5,9	11,1
	1,1	6,5	11,4
	1,2	6,3	11,9
300	0,0	4,7	8,6
	0,3	7,4	8,5
	0,5	7,4	9,2
	0,7	6,6	10,1
	0,9	6,8	10,4
	1,1	7,5	10,4
	1,2	7,2	10,9

(Sumber: Cullison, 1979)

Hewan memamah biak (Ordo *Artiodactyla* atau hewan berkuku genap, terutama dari subordo Ruminantia) ialah sekumpulan hewan pemakan tumbuhan (herbivora) yang mencerna makanannya dalam dua langkah, pertama dengan menelan bahan mentah, yang kedua mengeluarkan makanan yang sudah setengah dicerna dan mengunyahnya lagi (Tillman *dkk*, 1989).

Sapi (hewan memamah biak) tidak mempunyai gigi seri bagian atas dan gigi taring, tetapi memiliki gigi geraham lebih banyak dibandingkan dengan manusia sesuai dengan fungsinya untuk mengunyah makanan berserat, sebagai penyusun dinding sel tumbuhan yang terdiri atas 50% selulosa.



Gambar 2.3. Perut Sapi

Keterangan gambar: m = ujung kerongkongan

v = rumen

n = retikulum

b = omasum

l = abomasums

t = awal usus halus.

(Sumber : Anonim3, 2009)

Lambung sapi sangat besar, diperkirakan sekitar 3/4 dari isi rongga perut. Lambung mempunyai peranan penting untuk menyimpan makanan sementara yang akan dimamah kembali (kedua kali). Selain itu, pada lambung juga terjadi proses perombakan dan fermentasi. Lambung ruminansia terdiri atas 4 bagian, ialah 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.

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. Bahan kering yang terkandung dalam pakan antara 8 – 14,5%. 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 sapi yang memakan hijauan di perkiraan memerlukan waktu 8 jam untuk *grazing* dan 8 jam untuk ruminasi (Tillman *dkk*, 1989). Sistem pencernaan ternak ruminasia terdapat suatu proses yang disebut memamah biak (ruminasi). Pakan berserat (hijauan) yang dimakan ditahan untuk sementara di dalam rumen dan sebagian di dalam retikulum. Sesudah mengalami perubahan, makanan bertambah lunak, halus, dan dimuntahkan kembali ke dalam mulut (proses regurgitasi), kemudian dikunyah kembali (proses remastikasi), dan tercampur dengan air liur sehingga berupa bubur (*ingesta*). Kemudian gumpalan makanan ditelan kedua kalinya (proses regurgitasi) dan masuk ke dalam omasum akhirnya sampai di lambung abomasum atau lambung sejati.

Dalam lambung sejati pertama-tama makanan bercampur dengan getah lambung dan dirombak oleh getah lambung yang mengandung HCl sehingga terjadi pemecahan dan penghancuran zat-zat makanan di bawah pengaruh enzim *pepsine*, pada hewan memamah biak terdapat enzim *chymosine*. Zat-zat protein dipecah menjadi proteose-proteose dan pepton-pepton. Bakteri memegang peranan penting dalam proses pencernaan ialah makanan serat kasar antara lain selulosa dan pentosan-pentosan yang ikut membentuk dinding sel tanaman, dapat juga dicerna dengan perantara bakteri-bakteri dengan cara menghancurkan selulosa dan pentosan-pentosan menjadi asam-asam organik dan gula, selain itu dihasilkan gas-gas asam arang, karbondioksida dan metana. Dengan 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).

Saliva (air liur) disekresikan dan ditelan dalam jumlah banyak oleh semua ruminansia ± 60 sampai 80 liter tiap hari pada sapi dengan berat 150 kg. 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).

I. Fermentasi dalam Rumen

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. Pencernaan di dalam rumen dan retikulorumen dilakukan secara mekanik dengan gerakan mencampur. Maserasi oleh kerja mikroorganisme dalam rumen (bakteri, protozoa, dan fungi) hingga terjadi lubang-lubang di sela-sela ingesta. Dengan banyaknya lubang yang dibuat oleh mikroorganisme tersebut, permukaan total ingesta menjadi meningkat. Hal ini sangat membantu untuk pencernaan secara biokimia oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme di dalam rumen.

Karbohidrat yang dapat larut seperti glukosa pati dan gula, difermentasi oleh bakteri *Bakteroides ammylophilus* yang menghasilkan asam propionat, beberapa asam laktat dan juga asam lemak yang lebih tinggi dari asam butirat. Asam laktat langsung segera dirubah menjadi asam propionat. Karbohidrat yang kompleks ialah selulosa menghasilkan lebih banyak asam asetat daripada asam butirat. Fermentasi protein menghasilkan peptida-peptida, asam amino, amonia, asam lemak terbang, dan karbondioksida (Van Soest, 1984).

J. Pembentukan Volatile Fatty Acid (VFA) atau Asam Lemak Terbang di dalam Rumen

Ruminansia mempunyai mikroorganisme di dalam retikulorumen dengan mensekresikan enzim-enzim tertentu sehingga dapat mencerna makanan yang masuk. Bagian terbesar karbohidrat terdiri dari karbohidrat yang mudah larut dalam air (gula dan pati) dan yang sukar larut dalam air (selulosa, hemiselulosa, dan lignin dalam hijauan pakan ternak). Keduanya ini difermentasikan oleh mikroorganisme rumen akan membentuk asam lemak terbang (VFA) di dalam rumen dan retikulum. Pemecahan karbohidrat menjadi VFA terjadi di rumen

terdiri dari 2 tahap ialah: 1). Hidrolisis ekstraseluler sapi dari karbohidrat kompleks (selulosa, hemiselulosa, dan pektin) menjadi oligosakarida rantai pendek terutama disakarida (selobiosa, maltosa, dan pentosa) dan gula-gula sederhana; 2). Pemecahan oligosakarida dan gula-gula sederhana menjadi VFA oleh aktifitas enzim intraseluler sapi. Komposisi VFA terbanyak di dalam cairan rumen ialah asam asetat, propionat, dan butirirat sedangkan yang dalam jumlah kecil asam format, isobutirat, valerat, isovalerat dan kapronat. Pemecahan protein oleh bakteri juga menghasilkan asam lemak berantai cabang yang terdapat dalam jumlah kecil.

Mikroorganisme yang terlibat dalam proses metabolisme karbohidrat antara lain *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefasciense*, *Bacteriodes succinogenes*, *Bacteroides amylophylus*, dan *Butyrivibrio*. Hasil dari metabolisme karbohidrat ialah pembentukan asam lemak terbang (VFA) terdiri atas asam asetat, asam propionat, dan asam butirirat yang akan diserap melalui dinding rumen, masuk ke dalam sirkulasi darah dan di transportasikan ke jaringan tubuh ternak menjadi glukosa, triasilgliserol, asetoasetat yang berfungsi untuk energi (Darmono, 1992). Senyawa-senyawa tersebut akan mengalami proses metabolisme : 1) Katabolisme yang mensuplai energi, dan 2) Biosintesis misalnya, biosintesis glukosa dari asam propionat di dalam jaringan tubuh ternak. Dalam pencernaan ini dihasilkan pula produk ikutan berupa beberapa gas diantaranya CH_4 , CO_2 dan H_2 yang dikeluarkan dari tubuh melalui proses eruktasi (*belching*/ bersendawa). Penyerapan asam lemak terbang (VFA) 75% diserap langsung dari retikulum masuk ke dalam darah, 20% diserap oleh abomasum dan omasum, 5% lolos masuk ke dalam usus halus untuk diserap masuk ke darah ruminansia.

Penyerapan VFA tergantung pada perbedaan antara konsentrasinya di dalam cairan rumen dan di dalam sel-sel epitel atau darah. Laju penyerapan VFA dari rumen meningkat sejalan dengan penurunan pH cairan rumen. Asam butirirat dari rumen akan melalui dinding rumen masuk ke dalam darah diubah menjadi dua belas hidroksibutirat, sedangkan asam propionat akan diubah menjadi asam laktat. Hal ini terjadi karena peran enzim-enzim tertentu yang ada di dalam sel-sel epitel. Dua belas hidroksibutirat dapat digunakan sebagai sumber energi bagi sejumlah jaringan, misalnya otot, kerangka atau hati. VFA yang diserap dari retikulorumen

melalui jaringan, VFA tersebut mengalami oksidasi dan perombakan menjadi energi oleh sapi dipergunakan untuk biosintesa lemak atau glukosa. Jumlah setiap asam yang digunakan tersebut berbeda-beda menurut jenis VFA tersebut ialah 50% asam asetat dioksidasi di jaringan tubuh sapi, 75% asam butirat dan 50% asam propionat mengalami oksidasi tersebut. Metabolisme asam propionat dan butirat terjadi di dalam hati; 60% ialah asam asetat dimetabolismekan di jaringan perifer (otot dan adiposa) dan hanya 20% di metabolisasikan di hati (Darmono, 1992).

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi VFA dalam rumen ialah: Makanan serat (sumber hijauan) akan menghasilkan lebih banyak asam asetat dari pada asam propionat sehingga lebih sesuai untuk ternak berproduksi air susu (kadar lemak tinggi).
2. Makanan pati (biji-bijian/ konsentrat tinggi) menghasilkan asam propionat tinggi, sesuai untuk ternak pedaging (Anonim4, 2009).

Faktor lain yang mempengaruhi VFA ialah volume cairan yang berhubungan dengan saliva dan laju aliran air di dalam darah antara lain ialah:

1. Konsentrasi VFA di dalam rumen diatur oleh keseimbangan antara produksi dan penyerapannya.
2. Puncak fermentasi ialah 4 jam setelah makan (jika ternak diberi pakan hijauan akan meningkat), namun lebih cepat (lebih dari 4 jam) jika ternak diberi pakan konsentrat.
3. Derajat keasaman (pH) rumen normal ialah 6,0 – 6,7 (pertumbuhan mikroorganisme optimal) yang dipertahankan oleh kapasitas saliva dan penyerapan VFA.
4. Pati, asam propionat, asam butirat, dan asam format meningkat maka pH rumen akan menurun ialah 4,5 - 5, pH rendah akan menghambat pertumbuhan bakteri selulolitik, sehingga akan menghambat pencernaan hijauan (Anonim4, 2009).

K. Mikroorganisme Rumen

Ternak ruminansia memanfaatkan makanan yang dikonsumsi setelah dilakukan proses fermentasi di dalam rumen dan saluran pencernaan lainnya. Cairan rumen mengandung bakteri dan protozoa. Konsentrasi bakteri kira-kira 10^9 tiap cc isi

rumen, sedangkan jumlah protozoa bervariasi kira-kira 10^5 sampai 10^6 setiap cc. Populasi bakteri di dalam rumen memungkinkan terjadinya kompetisi yang ketat dalam memperoleh zat makanan. Di dalam rumen terdapat populasi mikroorganisme yang cukup banyak jumlahnya (Tillman *dkk*, 1989).

Bakteri rumen dapat diklasifikasikan berdasarkan substrat utama yang digunakan, karena sulit mengklasifikasikan berdasarkan morfologinya. Kebalikannya protozoa diklasifikasikan berdasarkan morfologinya sebab mudah dilihat berdasarkan penyebaran siliannya. Beberapa jenis bakteri yang terdapat dalam rumen menurut Svendsen dan Carter 1984 dalam Trisunuwati (1989) ialah: (a) bakteri pencerna selulosa (*Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus flavafaciens*, *Ruminococcus albus*, *Butyrifibrio fibrisolvens*), (b) bakteri pencerna hemiselulosa (*Butyrivibrio fibrisolvens*, *Bacteroides ruminocola*, *Ruminococcus* sp), (c) bakteri pencerna pati (*Bacteroides ammylophilus*, *Streptococcus bovis*, *Succinnimonas amylolytica*), (d) bakteri pencerna gula (*Triponema bryantii*, *Lactobasilus ruminus*), (e) bakteri pencerna protein (*Clostridium sporogenus*, *Bacillus licheniformis*).

Protozoa rumen diklasifikasikan menurut morfologinya ialah: *Holotrichs* yang mempunyai silia hampir diseluruh tubuhnya dan mencerna karbohidrat yang fermentabel, sedangkan *Oligotrichs* yang mempunyai silia sekitar mulut umumnya merombak karbohidrat yang lebih sulit dicerna (Svendsen dan Carter, 1984 dalam Trisunuwati, 1989. Mikroorganisme sangat penting memanfaatkan hasil dari sumber energi 60% atau lebih. Interaksi utamanya ialah pada spesies yang menfermentasi karbohidrat untuk mengatur hasil fermentasinya dan untuk meningkatkan pertumbuhannya. Di bawah ini terdapat Tabel 2.2 yang menunjukkan beberapa bakteri rumen dengan subtrat utamanya dan produk yang dihasilkan dari proses fermentasi.

Tabel 2.3. Beberapa Bakteri Rumen dengan Subtrat Utamanya dan Produk yang Dihasilkan dari Proses Fermentasi.

Genus dan Species	Subtrat utama	Hasil fermentasi	Keperluan
<i>Bacteroides</i> (gram negatif, batang/coccus)			
<i>Amylophilus</i>	Pati	F, A, S	CO ₂ , NH ₃ ,
<i>Succinogenes</i>	Selulosa	F, A, S	BrVFA

Genus dan Species	Subtrat utama	Hasil fermentasi	Keperluan
			CO ₂ , NH ₃ , BrVFA, SVFA, Vit
<i>Ruminococcus</i> (gram negatif, bentuk coccus) <i>Albus</i>	Selulosa, xilan	F, A, E, H ₂ , CO ₂	BrVFA, CO ₂ , NH ₃ , Vit
<i>Flavefaciens</i>	Selulosa, xilan	F, A, S, H ₂	
<i>Butyrivibrio</i> (bentuk, gram positif) <i>Fibrosolvans</i>	Xilan, pati	F, A, B, L, H ₂ , CO ₂	A, Vit
<i>Lachnospira</i> (bentuk batang, rantai) <i>Multiparus</i>	Pektin	F, A, L, E, H ₂ , CO ₂	A, Vit
<i>Selenomonas</i> (gram negatif, bentuk batang) <i>Ruminantium</i>	Asam laktat, pati	A, P, L, CO ₂ , H ₂	A, CO ₂
<i>Methanobacterium</i> (gram positif, bentuk batang) <i>Ruminantium</i>	Asam format, H ₂	Metan	A, BrVFA, Keme, CO ₂ , NH ₃

Simbol: F (asam format), A (asam asetat), P (asam propionat), B (asam butirat), BrVFA (Rantai Bercabang Asam Lemak Terbang), E (Etanol), L (Laktat), S (Suksinat), SVFA (Rantai Lurus Asam Lemak Terbang), Vit (B vitamin)

Sumber: Van Soest, (1984)

L. Pengaruh Komposisi Pakan terhadap Kualitas Daging Kambing

Pemberian pakan yang berkualitas tinggi pada usaha penggemukan ternak dapat meningkatkan konsumsi pakan, laju pertumbuhan, efisiensi pakan, persentase karkas, persentase lemak, dan menurunkan alokasi biaya pakan pada setiap unit pertambahan bobot badan. Meningkatnya biaya pakan pada usaha penggemukan lebih disebabkan karena pakan yang diberikan belum tentu ternak

mau mengkonsumsi sesuai dengan harapan yang diinginkan sehingga berpengaruh terhadap penambahan bobot badan harian yang dihasilkan dan dampaknya biaya yang dikeluarkan menjadi meningkat. Nilai nutrisi dari suatu bahan pakan ditentukan dengan bagian yang hilang setelah proses pencernaan, penyerapan dan bagian ini mudah ditentukan. Kecernaan didasarkan pada suatu pendapat bahwa nutrisi yang tidak terdapat dalam feses adalah bagian yang habis dicerna dan diabsorpsi, atau dengan kata lain kecernaan adalah bagian nutrisi dari suatu pakan yang tidak diekresikan bersama feses. Konsentrasi urea darah yang terlalu tinggi menyebabkan tidak efisien dalam penggunaan energi, karena semakin besar energi yang dipakai untuk mengkonversikan konsentrasi amonia rumen yang tinggi menjadi amonia darah kemudian diekresikan dalam bentuk urea dalam urin. Kadar glukosa darah berhubungan erat dengan konsumsi energi, ketika konsumsi energi tinggi maka kadar glukosa darah juga tinggi (Carvalho, 2010).

Perbedaan ukuran bobot tubuh, dan laju pertumbuhan berpengaruh terhadap kandungan air tubuh pada ternak tersebut. Beberapa peneliti melaporkan kondisi yang sama mengenai penurunan kadar air tubuh dari 74,4% menjadi 71,4% pada sapi Holstein yang dipelihara 5 minggu. Ada juga yang mendapati penurunan kadar air tubuh anak kambing Spanish yang dipelihara selama 84 hari, yaitu dari 66,22% menjadi 61,95%. Perbedaan kadar air tubuh kadar air dimungkinkan karena bangsa ternak dengan *body frame* besar memiliki potensi pertumbuhan yang lebih besar daripada bangsa ternak dengan *body frame* kecil. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan capaian ukuran dan bobot badan pada umur yang sama. Bangsa ternak bertubuh besar lahir lebih berat dan tumbuh lebih cepat dibandingkan bangsa ternak bertubuh kecil.

Perbedaan ukuran, bobot tubuh dan laju pertumbuhan berpengaruh terhadap kandungan air tubuh pada ternak tersebut. menyatakan perbedaan kandungan protein tubuh diantaranya disebabkan perbedaan bangsa dan pakan. *Bos taurus* umumnya memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat, sehingga memiliki ukuran tubuh lebih besar pada umur fisiologis yang sama, *Bos taurus* juga memiliki *body frame* yang lebih besar dibandingkan *Bos indicus* maupun *Bos sondaicus* (sapi tropis seperti sapi Madura dan PO). Hal ini mengindikasikan bahwa ukuran tubuh ternak berhubungan dengan kandungan protein dalam tubuh ternak tersebut.

Protein adalah penyusun otot dan tulang yang merupakan komponen terbesar tubuh ternak dan merupakan komponen bahan kering yang terbesar dari daging yaitu sekitar 19%. Otot menempati 60% lebih bagian karkas (Priyanto, 2011).

Selama periode pertumbuhan laju pertumbuhan jaringan otot pada ternak ini akan memasuki tahap lanjut hingga tercapai kedewasaan. Peneliti lain, juga melaporkan bahwa pada saat mendekati periode dewasa tubuh kadar protein tubuh ternak relatif konstan sedangkan kadar air dan lemak. Laju pertumbuhan yang cepat menghasilkan kecenderungan dominasi lemak tubuh, sedangkan laju pertumbuhan lambat menghasilkan dominasi daging (Arifin, 2008).

Kambing sebagai salah satu jenis hewan ruminansia kualitas dagingnya juga sangat dipengaruhi oleh komposisi pakan. Saat ini banyak usaha dilakukan untuk mendapatkan kadar protein yang tinggi pada daging dengan kandungan lemak yang rendah. Hal ini bukanlah merupakan hal yang tidak mungkin karena dengan mengatur komposisi pakan yang tepat harapan akan hal tersebut dapat dipenuhi.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan

Tujuan penelitian pada tahun ke 2 adalah mengetahui kualitas ransum pakan berbahan campuran fermentasi eceng gondok, kangkung dan ampas tahu pada berbagai formula dan mengetahui pengaruh persentase ransum yang dibuat terhadap berat badan serta kadar protein dan lemak daging kambing ujicoba.

B. Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat dan keutamaan dalam penelitian ini. Manfaat 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 pakan alternatif untuk ternak ruminansia yang dimiliki oleh masyarakat sekitar.
6. Mengurangi gulma di perairan dengan pemanfaatan sebagai pakan alternatif.
7. Mengetahui pengaruh komposisi pakan terhadap kadar protein dan lemak daging kambing.

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 di lakukan di perairan Rungkut. Pengambilan kangkung dilakukan di Sungai daerah pagesangan. Perlakuan fermentasi dilaksanakan di *Green house* Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Pengujian kandungan zat gizi hasil fermentasi eceng gondok dan kangkung meliputi protein kasar (PK) (%) , Serat Kasar, Lemak Kasar dan BETN (Kkal/Kg) dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Airlangga Surabaya. Hasil pakan terfermentasi diuji cobakan ke kambing di Tegalrejo, Jombang Jawa Timur di kandang kambing milik tim peneliti pada penelitian ini. Penelitian tahap I yang dilakukan pada bulan Maret sampai Oktober 2015, telah menemukan ransum pakan terbaik yaitu ransum III dengan komposisi ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, kangkung fermentasi 30%. Pada tahun kedua penelitian ini akan disusun formula pakan dengan persentase ransum pakan terbaik dari tahun pertama yang berbeda-beda dari keseluruhan pakan yang diperlukan kambing yang dihitung per hari per kg berat badan. Pada tahun kedua ini juga akan dianalisis kembali kandungan gizi formula pakan yang disusun dan diteliti pengaruh formula yang disusun terhadap kadar protein dan lemak daging kambing ujicoba.

C. Sasaran Penelitian

Kambing yang dijadikan hewan uji sejumlah 27 ekor dibeli dari dan dipelihara oleh peternak di daerah Prambon, Sidoarjo. Kambing yang dipelihara adalah kambing yang sehat yang telah diperiksa oleh seorang dokter hewan. Usia kambing yang dijadikan hewan uji adalah kambing setelah disapih dari induknya dengan berat berkisar antara 19 – 21 Kg.

Tumbuhan eceng gondok dan kangkung yang tumbuh di perairan. Sampel penelitian yaitu eceng gondok yang tumbuh di berbagai lokasi perairan yang berada disekitar Surabaya, dan kangkung yang tumbuh di sungai daerah Pagesangan. 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. Dari penelitian tahun pertama diketahui ransum terbaik yaitu ransum III, dengan komposisi seperti telah dijelaskan pada tahun pertama. Pada tahun ini ransum III ini akan diberikan ke kambing ujicoba dengan persentase yang berbeda yaitu 1/3%, ½% dan 2/3% dari keseluruhan pakan yang diberikan yang dihitung per hari per kg berat badan.

Selanjutnya pakan dengan ransum III yang persentasenya berbeda tersebut diberi nama formula I (mengandung ransum III 1/3%) formula II (mengandung ransum III ½%) dan formula III (mengandung ransum III 2/3%). Pakan lainnya terdiri dari pakan alamiah yang terbuat dari berbagai jenis limbah pertanian dan hijauan segar yang diberikan sama pada semua kambing ujicoba.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel manipulasi : Persentase ransum III pada keseluruhan pakan per hari per kg berat badan. Terdapat 3 formula yaitu formula I (pakan yang mengandung ransum III 1/3%), formula II (pakan yang mengandung ransum III ½%) dan formula III (pakan yang mengandung ransum III 2/3%)
2. Variabel respon : Kandungan zat gizi formula I,II dan III pakan hasil fermentasi di nalisis proksimat meliputi kadar protein kasar (PK), Serat Kasar, Lemak Kasar dan BETN(Kkal/Kg), dan pertambahan berat badan kambing (Kg), serta kadar protein dan lemak pada daging kambing.
3. Variabel kontrol : Umur dan kondisi eceng gondok dan kangkung, jenis probiotik, pengambilan eceng gondok dan kangkung pada semua bagian tubuhnya, kambing gibas dengan berat badan 19 – 20 Kg, dan inokulum

Probiotik sebanyak 0,15 gram untuk setiap perlakuan. Kondisi ampas tahu, pakan yang melengkapi sampai 100% kebutuhan

E. Devinisi Operasional Variabel

1. Teknologi fermentasi merupakan suatu cara untuk memfermentasi Eceng gondok sebagai pakan ternak dengan tujuan meningkatkan daya cernanya menggunakan probiotik. Probiotik yang digunakan dalam teknologi fermentasi merupakan produk bioteknologi buatan pabrik yang mengandung polimikroorganisme terdiri dari lignolitik, proteolitik, amilolitik, selulolitik, lipolitik, dan nitrogen non simbiotik yang dapat menfermentasi hijauan (Eceng gondok) sebagai campuran pakan kambing untuk meningkatkan ketercernaan serat kasar.
2. Terdapat 3 formula yaitu formula I (pakan yang mengandung ransum III sebesar 1/3% dari seluruh pakan yang dibutuhkan kambing sesuai berat badan), formula II (pakan yang mengandung ransum III ½% dari seluruh pakan yang dibutuhkan kambing sesuai berat badan) dan formula III (pakan yang mengandung ransum III 2/3% dari seluruh pakan yang dibutuhkan kambing sesuai berat badan)
3. Kadar gizi formula ransum pakan ialah kandungan zat gizi pada masing-masing formula ransum pakan yang di analisis proksimat meliputi kadar protein kering (PK), Serat Kasar, Lemak Kasar dan BETN (Kkal/Kg).
4. Implementasi ialah kegiatan pemberian pakan yang meliputi formula I, II dan III yang diberikan kepada 3 kelompok kambing ujicoba, masing-masing kelompok terdiri dari 9 ekor kambing. Pemberian pakan dilakukan setiap pagi sebanyak setengah kebutuhan pakan kambing per hari dan sore sebanyak separuhnya lagi yang mengandung persentase ransum III yang berbeda-beda (formula I,II dan III)
5. Pertambahan berat badan ialah berat kambing yang mengalami kenaikan setelah pemberian ransum selama 30 hari. Berat badan diketahui dengan cara mengukurnya menggunakan neraca setiap 10 hari sekali.
6. Kadar protein dan kadar lemak daging kambing adalah kandungan protein dan lemak yang terdapat pada daging kambing yang telah diberi pakan formulai,II dan III selama 30 hari berdasarkan uji laboratorium.

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).

$$\text{Jadi } (t_1 - 1)(n - 1) = 15$$

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

$$2(n - 1) = 15$$

$$2n - 2 = 15$$

$$2n = 15 + 2$$

$$n = 17/2 = 8,5 \text{ dibulatkan menjadi 9 ulangan}$$

Masing-masing perlakuan pembuatan pakan diulang sebanyak 9 kali sehingga didapatkan 27 unit sampel percobaan. Penempatan unit percobaan dilakukan secara acak/random.

Adapun rancangan penelitian dapat digambarkan pada tabel 4.1 di halaman berikut:

Tabel 4.1. Penyusunan persentase ransum III (hasil terbaik penelitian tahun pertama) pada formula pakan I, II dan III dengan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL):

Formula	Ulangan
I	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	1
	2
	3

Formula	Ulangan
II	4
	5
	6
	7
	8
	9
III	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

Penelitian tahun kedua ialah penelitian eksperimen yang merupakan implementasi dari hasil uji coba terbatas pada tahun pertama yaitu tentang pemberian formula ransum pakan ruminansia yang terbaik, yang diberikan dengan 1/3, 1/2 dan 2/3 dari keseluruhan pakan per hari. Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 1 faktor perlakuan, untuk menentukan ulangan dapat menggunakan rumus:

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

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi} \quad (t - 1)(n - 1) &= 15 \\
 (3 - 1)(n - 1) &= 15 \\
 (2)(n - 1) &= 15 \\
 2n - 2 &= 15 \\
 2n &= 15 + 2 \\
 n &= 9 = 9 \text{ ulangan}
 \end{aligned}$$

Masing-masing perlakuan implementasi pakan diulang sebanyak 9 kali sehingga didapatkan 27 unit sampel percobaan. Penempatan unit percobaan dilakukan secara acak/random. Adapun rancangan penelitian dapat digambarkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Kombinasi Perlakuan Pembuatan Ransum Pakan dan Implementasi pada Ternak Kambing dengan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Ulangan Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
Y	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉
Z	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇	Z ₈	Z ₉

Keterangan : X = 1/3 dari pakan keseluruhan

Y = 1/2 dari pakan keseluruhan

Z = 2/3 dari pakan keseluruhan

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 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. Cara fermentasi pakan eceng gondok dan kangkung.

1. Mencacah eceng gondok dan kangkung segar dengan mesin *chopper* dengan panjang ± 5 cm.
2. Menjemur cacahan eceng gondok dan kangkung 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 dan kangkung kering 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 dan kangkung yang akan di fermentasi.
5. Mecampur tetes tebu (molase), probiotik, inokulum dan air ke dalam kantong plastik transparan lalu menyiramkan pada eceng gondok kering dan kangkung.
6. Mengaduk – aduk eceng gondok dan kangkung yang telah disirami dengan tetes tebu (molase), probiotik, dan inokulum sampai merata diletakkan didalam kantong plastik transparan.
7. Pembuatan fermentasi eceng gondok dan kangkung ditutup rapat selama 5 hari.
8. Pada hari ke 5 setelah fermentasi eceng gondok dan kangkung 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.

a. 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)/BETN 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_2O) 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 (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) 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 Marcam Steel. Bahan yang digunakan ialah sampel jerami jagung (*Z. mays*) dalam bentuk tepung, tablet *Kjeldhal*, H₂SO₄ pekat, NaOH 40%, Asam Borat, indikator *Red - methil*, *Brom cresol green*, H₂SO₄ 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 H₂SO₄ 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 ± 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

BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Prosedur Pemberian Pakan ke Kambing

1. Pemberian pakan pada kambing dilakukan pada pagi hari dengan jenis pakan formula I, II dan III yang diberikan separoh dari kebutuhan perhari (per kg berat badan kambing memerlukan 100g pakan) dan separuhnya lagi diberikan pada sore hari.
2. Menghitung pertambahan berat badan kambing dengan menggunakan alat ukur neraca setiap 10 hari selama 30 hari

H. Prosedur Pengambilan Daging untuk Uji Kadar Protein dan Lemak Daging

Kambing yang telah diberi pakan formula I, II dan III selama 30 hari diambil disembelih dan diambil dagingnya untuk dianalisis kandungan protein dan lemaknya di laboratorium.

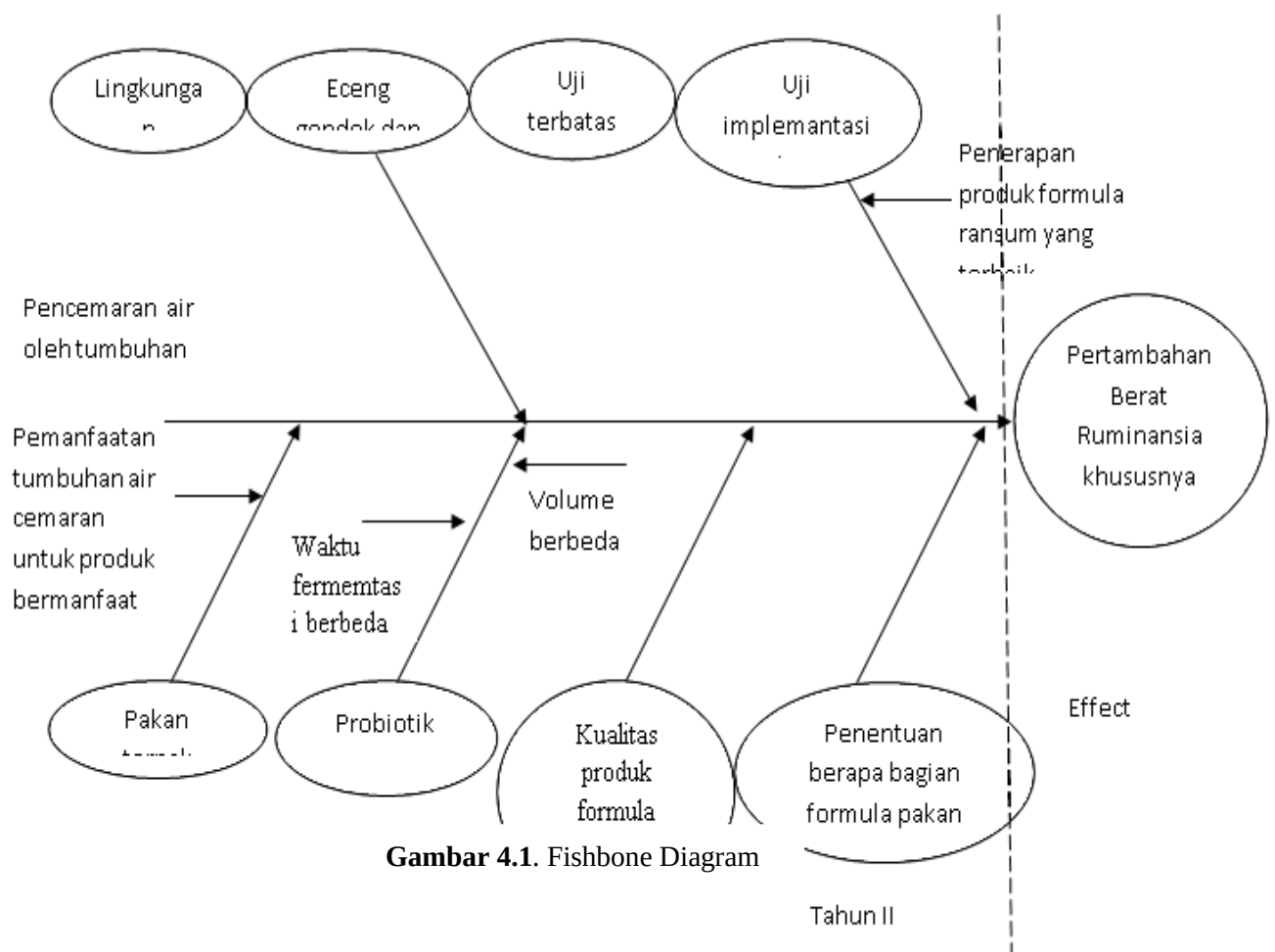
I. Pengumpulan dan Teknik Analisis Data

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 BETN (Kkal/Kg) dari berbagai perlakuan yang telah ditentukan, dan pertambahan berat badan kambing (Kg) dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anava 1 jalur)/ Uji Kruskal Wilis. Jika hasilnya signifikan, dilanjutkan dengan Uji Duncan's untuk mencari perlakuan terbaik (Supranto, 2004). Hasil penelitian pertama ini berupa formula ransum pakan yang terbaik yang dapat meningkatkan berat badan kambing secara maksimal.

Pada tahun kedua, data yang diperoleh berupa pertambahan berat badan kambing (Kg) pada ketiga perlakuan yaitu perlakuan pemberian formula pakan terbaik sebanyak $\frac{1}{3}$ dari keseluruhan pakan, $\frac{1}{2}$ dari keseluruhan pakan dan $\frac{2}{3}$ dari keseluruhan pakan. Data tersebut dianalisis menggunakan Anava satu jalur. Jika hasilnya signifikan,

dilanjutkan dengan Uji Duncan's untuk mengetahui hasil yang terbaik atau dengan Uji Kruskal Willis. Dari penelitian kedua diketahui berapa bagian pemberian formula ransum pakan yang dibuat dari keseluruhan pakan yang dapat memicu pertumbuhan berat badan kambing secara maksimal. Data lainnya pada tahun kedua adalah kadar protein dan kadar lemak pada daging kambing yang telah diberi pakan formula I, II dan III yang diperoleh dengan analisis kadar protein dan lemak di laboratorium.

J. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4.1. Fishbone Diagram

Gambar 3.1. Fishbone diagram

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian tahun pertama penelitian telah diperoleh ransum terbaik yang memicu berat badan kambing terbesar yaitu ransum III dengan komposisi ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, kangkung fermentasi 30%. Pada tahun kedua penelitian ini telah diformulasi formula ransum dengan variasi konsentrasi ransum III. Adapun variasinya adalah persentase ransum III pada keseluruhan pakan per hari per kg berat badan. Terdapat 3 formula yaitu formula I (pakan yang mengandung ransum III 1/3%), formula II (pakan yang mengandung ransum III ½%) dan formula III (pakan yang mengandung ransum III 2/3%). Pakan lain yang melengkapi masing-masing formula adalah hijauan segar dan limbah pertanian.

Adapun ransum III yang diperoleh dari tahun pertama penelitian yang diputuskan sebagai ransum terbaik adalah seperti Gambar 5.1 berikut ini.



Gambar 5.1 Ransum III hasil terbaik dari penelitian tahun pertama yang telah dipromosikan dengan nama “Fermege”

Setelah
dengan pakan lain



dilengkapi
(supaya

menjadi 100%) kondisi formula pakan adalah seperti Gambar 5.2 berikut ini.

Gambar 5.2 Formulasi pakan setelah ransum III dilengkapi dengan pakan pelengkap

Berdasarkan hasil Analisis Laboratorium terhadap kualitas ransum pakan hasil fermentasi campuran Eceng gondok, ampas tahu dan kangkung (lampiran 2) dan hasil Analisis Statistik dengan Uji Kruskal Wallis (Lampiran 2) seperti pada tabel statistik Tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1 Hasil analisis statistik dengan Uji Kruskal Wallis terhadap Kandungan proksimat lengkap kualitas ransum pakan pada berbagai formula

Formula	Hasil Analisis (%)			
	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN
Formula I	8,4786	6,1684	17,9856	14,8296
Formula II	7,4887	4,1894	17,1028	16,5677
Formula III	7,2647	3,7384	16,5434	17,7313
Signifikansi	0,368	0,368	0,368	0,368
Taraf signifikansi	Tidak berpengaruh	Tidak berpengaruh	Tidak berpengaruh	Tidak berpengaruh

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pada ketiga formula memberikan hasil kandungan gizi yang tidak berpengaruh secara bermakna atau tidak berbeda.

Selanjutnya formulasi ransum diaplikasikan pada 3 kelompok kambing ujicoba dengan kondisi kandang panggung seperti Gambar 5.3 berikut ini.



Gambar 5.3 Kandang panggung sebagai tempat kambing ujicoba

Ujicoba implementasi formula dilakukan selama 30 hari dan berat badan kambing diukur setiap 10 hari sekali. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut. Penimbangan kambing dilakukan seperti Gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5.4 Proses penimbangan berat badan kambing

Berdasarkan Data hasil pengamatan pada lampiran 3 dan data analisis statistik dengan kruskal wallis pada lampiran 4 dapat ditunjukkan seperti pada tabel 4.2 berikut

Tabel 5.2 Pertambahan berat badan kambing pada berbagai formula pakan

No.	Perlakuan	Rata-rata pertambahan berat (kg)
1.	Formula I	1,2
2.	Formula II	1,4
3.	Formula III	2
Signifikansi		0,064
Taraf signifikansi		Tidak berpengaruh

Berdasarkan tabel di atas walau tidak berbeda pengaruhnya tetapi dapat dinyatakan bahwa fermege $\frac{2}{3}$ dari pakan keseluruhan dapat meningkatkan berat badan kambing lebih tinggi dibandingkan penggunaan fermege yang hanya $\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{3}$ dari ransum pakan. Hal ini menunjukkan bahwa fermege $\frac{2}{3}$ dapat direkomendasikan untuk peningkatan biomassa ternak. Berdasarkan data proksimat dapat dinyatakan bahwa formula III menonjol pada BETN. Tampaknya BETN sangat mempengaruhi berat badan kambing. Formula-formula lainnya juga mempunyai nilai gizi yang baik dan memenuhi sarat untuk pakan ruminansia. Untuk analisis kandungan daging kambing, maka dilakukan penyembelihan kambing dan pengulitan seperti pada Gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5.5 Proses pengambilan daging kambing untuk diuji kandungannya.

Adapun hasil analisis daging kambing (lampiran 5) dan analisis uji Kruskal wallis (lampiran 6) adalah seperti pada Tabel 5.3 sebagai berikut:

Tabel 5.3 Hasil analisis statistik kandungan daging kambing yang diberi pakan berbagai formula

No.	Perlakuan	Hasil analisis (%)		
		Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar
1	Kontrol	15,0694	1,1122	0,9502
2	Formula I	17,8525	1,0445	1,0737
3	Formula II	17,4811	0,9835	1,1459
4	Formula III	17,7488	0,8209	0,9662
Signifikansi		0,392	0,392	0,392
Tarf signifikansi		Tidak berpengaruh	Tidak berpengaruh	Tidak berpengaruh

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.3 di atas dapat dinyatakan bahwa kandungan protein daging kambing dan kandungan lemaknya serta serat hampir sama pada berbagai perlakuan, tetapi kandungan protein lebih tinggi dibandingkan kontrol demikian pula kandungan lemak lebih rendah dibandingkan kontrol.

B. Pembahasan

Pertambahan berat badan kambing dipengaruhi oleh beberapa hal seperti kandungan gizi makanan yang dikonsumsi, kondisi stress, keadaan kesehatan atau adanya gangguan pada lingkungan tempat tinggalnya. Supaya tahu apakah pertambahan berat badan pada kambing uji sepenuhnya dipengaruhi oleh formula pakan, maka perlu dilakukan analisis gizi pakan.

Kandungan nutrisi eceng gondok hasil fermentasi sama dengan rumput gajah, seperti terlihat pada tabel 5.2 analisis prokimat nilai gizi. Namun karena eceng gondok memiliki kadar air yang tinggi maka untuk mencegah agar tidak cepat busuk, perlu pengolahan dalam memanfaatkannya sebagai pakan ternak. Proses fermentasi ini mampu meningkatkan nilai gizi yang terkandung dalam eceng gondok. Protein kasar meningkat dan serat kasar turun. Oleh sebab itu jika diberikan pada ternak, eceng gondok fermentasi ini tidak menimbulkan pengaruh yang berbeda secara nyata terhadap konsumsi, bobot hidup, konversi pakan, persentase karkas, lemak abdomen, dan bobot organ pencernaan, meski terdapat kecenderungan penurunan nilai gizi pada peningkatan produk fermentasi eceng gondok. Karena itu, eceng gondok fermentasi dapat dicampurkan sampai tingkat sampai 2/3 dalam ransum pakan. Laju pertumbuhan setelah disapih ditentukan oleh beberapa faktor antara lain potensi pertumbuhan dari masing-masing individu

ternak dan pakan yang tersedia (Cole, 1982). Potensi pertumbuhan dalam periode ini dipengaruhi oleh faktor bangsa dan jenis kelamin. Pola pertumbuhan ternak tergantung pada sistem manajemen yang dipakai, tingkat nutrisi yang tersedia, kesehatan dan iklim. Laju penambahan bobot badan dipengaruhi oleh umur, lingkungan dan genetik dimana berat tubuh awal fase penggemukan berhubungan dengan berat dewasa. (Tomaszewska et al, 1993)

Menurut Anggorodi (1990) pertumbuhan murni mencakup dalam bentuk dan berat jaringan-jaringan pembangun seperti urat daging, tulang, jantung, otak dan semua jaringan tubuh lainnya (kecuali jaringan lemak) dan alat-alat tubuh. Pada umumnya pertumbuhan pada ternak mamalia dapat dibagi dalam dua periode utama yakni prenatal dan postnatal. Dalam masa pertumbuhan ada dua hal yang terjadi yaitu adanya kenaikan bobot badan atau komponen tubuh sampai mencapai ukuran dewasa yang disebut pertumbuhan an adanya perubahan bentuk konformasi disebabkan oleh perbedaan laju pertumbuhan jaringan atau bagian tubuh yang berbeda dengan proses perkembangan, proses penggemukan termasuk ke dalam perkembangan (Hammond et al., 1976).

Bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan dan dicerna sebagian atau seluruhnya tanpa mengganggu kesehatan ternak yang memakannya. Pakan memiliki peranan penting bagi ternak, baik untuk pertumbuhan maupun untuk mempertahankan hidupnya. Fungsi lain dari pakan adalah untuk memelihara daya tahan tubuh dan kesehatan, agar ternak dapat tumbuh sesuai dengan yang diharapkan. Pakan yang diberikan pada ternak harus mengandung nutrisi yang dapat memenuhi kebutuhan ternak. Analisis proksimat merupakan salah satu cara untuk mengetahui kandungan-kandungan nutrisi yang ada di dalam bahan pakan. Analisis proksimat digunakan untuk mengetahui kandungan air, abu, serat kasar, lemak kasar, protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) yang terkandung dalam bahan pakan.

Balanced ration atau ransum seimbang adalah ransum yang diberikan selama 24 jam yang mengandung semua zat nutrisi (jumlah dan macam nutriennya) dan perbandingan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi sesuai dengan tujuan pemeliharaan ternak (Chuzaimi, 2002) Ransum seimbang harus menyediakan protein, energi, mineral dan vitamin dari berbagai bahan pakan

dalam jumlah yang sesuai untuk menghasilkan kesehatan ternak dan performans yang optimal. Pemberian pakan yang tidak seimbang akan menyebabkan produksi yang rendah dan tidak sesuai potensi genetiknya, terhambatnya pertumbuhan, reproduksi yang buruk, peningkatan risiko penyakit metabolik, umur produksi yang lebih singkat, tingginya polusi dari manure yang dihasilkan di lingkungan, serta keuntungan yang rendah bagi peternak (FAO, 2012).

Ransum pakan yang seimbang akan memberikan pertumbuhan yang maksimal. Ransum seimbang tidak berarti berlebih dalam kandungan gizinya, tetapi mengandung secara lengkap bahan-bahan yang diperlukan oleh ternak.

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan setelah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging antara lain genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif (hormon, antibiotik atau mineral), dan stress. Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotik, lemak intramuskuler atau marbling, metode penyimpanan dan preservasi, macam otot daging dan lokasi pada suatu otot daging.

Faktor lingkungan yang banyak mempengaruhi produksi ternak terutama kuantitas dan kualitas pakan yang dikonsumsi serta produk akhir dari proses fermentasi rumen dan mikroorganisme rumen itu sendiri. Jumlah pakan yang dikonsumsi bukan hanya tergantung pada banyaknya makanan yang diberikan akan tetapi waktu yang digunakan oleh seekor ternak untuk mengkonsumsi juga perlu mendapat perhatian, karena walaupun jumlah makanan yang diberikan dalam jumlah banyak akan tetapi waktu untuk mengkonsumsi terbatas, sehingga secara otomatis ternak akan memperoleh makanan dalam jumlah terbatas. Olehnya pemberian kesempatan kepada ternak untuk makan perlu mendapat perhatian. Bila ternak mengkonsumsi dalam jumlah dan mutu yang cukup, maka ternak tersebut dapat mengekspresikan kemampuannya untuk bertumbuh. Pertumbuhan yang cepat oleh seekor ternak merupakan gambaran bahwa ternak tersebut akan menghasilkan daging yang banyak. Produksi daging tidak terlepas dari kualitas karkas maupun komponennya, namun produksi karkas pada

seekor ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : pakan, umur, jenis ternak dan kandungan nutrient dalam ransum (Soeparno, 1994). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ternak kambing yakni dengan memberikan kesempatan sebanyakbanyaknya untuk mengkonsumsi serta memberikan kesempatan untuk merefleksikan sifat alamiahnya untuk meregurgitasi sehingga makanan yang diperoleh bukan hanya dalam jumlah yang banyak akan tetapi dapat memperkecil ukuran makanan sehingga memberikan kesempatan yang lebih luas bagi mikroorganisme untuk memfermentasikannya. Diketahui bahwa proses pencernaan pada ruminansia melewati tiga tahap, yaitu mekanis di mulut, fermentasi atau mekanik di rumen, dan hidrolisis di usus. Proses pengunyahan memainkan peranan penting, karena disini proses makanan dapat dihaluskan pertama kali sebelum difermentasi di dalam rumen.

Faktor lingkungan yang banyak mempengaruhi produksi ternak terutama kuantitas dan kualitas pakan yang dikonsumsi serta produk akhir dari proses fermentasi rumen dan mikroorganisme rumen itu sendiri. Jumlah pakan yang dikonsumsi bukan hanya tergantung pada banyaknya makanan yang diberikan akan tetapi waktu yang digunakan oleh seekor ternak untuk mengkonsumsi juga perlu mendapat perhatian, karena walaupun jumlah makanan yang diberikan dalam jumlah banyak akan tetapi waktu untuk mengkonsumsi terbatas, sehingga secara otomatis ternak akan memperoleh makanan dalam jumlah terbatas. Olehnya pemberian kesempatan kepada ternak untuk makan perlu mendapat perhatian. Bila ternak mengkonsumsi dalam jumlah dan mutu yang cukup, maka ternak tersebut dapat mengekspresikan kemampuannya untuk bertumbuh. Pertumbuhan yang cepat oleh seekor ternak merupakan gambaran bahwa ternak tersebut akan menghasilkan daging yang banyak. Produksi daging tidak terlepas dari kualitas karkas maupun komponennya, namun produksi karkas pada seekor ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : pakan, umur, jenis ternak dan kandungan nutrient dalam ransum (Soeparno, 1994). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ternak kambing yakni dengan memberikan kesempatan sebanyakbanyaknya untuk mengkonsumsi serta memberikan kesempatan untuk merefleksikan sifat alamiahnya untuk meregurgitasi sehingga makanan yang diperoleh bukan hanya dalam

jumlah yang banyak akan tetapi dapat memperkecil ukuran makanan sehingga memberikan kesempatan yang lebih luas bagi mikroorganisme untuk memfermentasikannya. Diketahui bahwa proses pencernaan pada ruminansia melewati tiga tahap, yaitu mekanis di mulut, fermentasi atau mekanik di rumen, dan hidrolisis di usus. Proses pengunyahan memainkan peranan penting, karena disini proses makanan dapat dihaluskan pertama kali sebelum difermentasi di dalam rumen.

Pada penelitian ini karkas yang terbaik diperoleh dari kambing yang diberi pakan ransum tiga yang ditandai oleh tingginya kadar protein dan rendahnya kadar lemak pada dagingnya. Hal ini dapat dimaklumi karena ransum tiga memberikan gizi yang berimbang.

Apabila diperhatikan pada ransum III komposisi bahan hampir sama dengan formula yang lain tetapi mengingat jumlah yang diberikan lebih banyak maka kandungan gizinya pada akhirnya menjadi lebih tinggi. 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. 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. Pakan yang nilai gizinya tinggi pasti dapat memicu penambahan 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 domba yang diberi pakan ransum dalam penelitian ini tumbuh lebih cepat daripada domba yang diberi pakan konvensional.

Formula ransum pakan terbaik dalam menambah berat badan kambing berdasarkan penelitian ini secara deskriptif adalah ransum III yang terdiri atas ampas tahu 35%, eceng gondok fermentasi 35%, dan rending kangkung 30% dengan 2/3 bagian yang diberikan. Demikian pula penambahan berat badan kambing dengan pemberian tiga jenis ransum pakan yang dibuat dalam penelitian ini adalah ransum III. Kualitas daging kambing terbaik adalah daging dengan ransum pakan pada formula 3 yaitu yang memiliki kandungan lemak terendah dibandingkan lainnya yaitu sebesar 0,8209 %. Kandungan gizi ransum pakan yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi syarat sebagai pakan hewan ruminansia.

Pada penelitian ini efek pemberian pakan ransum dengan formula yang berbeda tidak menyebabkan pertambahan berat kambing yang signifikan. Hal ini dimungkinkan disebabkan karena perbedaan komposisi ransum yang terlalu kecil.

Pada dasarnya perkembangan kambing jantan melalui tahapan pertumbuhan penggemukan dan reproduksi sedangkan kambing betina dipelihara melalui proses pertumbuhan dan reproduksi saja mengingat jika terlalu gemuk akan mengalami gangguan terhadap placenta pada saat melahirkan.

Permintaan di pasaran untuk kambing jantan adalah kambing yang gemuk (pedaging). Analisis kebutuhan pakan tentunya untuk kambing agar gemuk dibutuhkan lebih banyak pakan, demikian pula dengan kebutuhan ransum

campuran pada formula III. Semakin gemuk kambing tentunya harga jual semakin mahal dan akan memberikan keuntungan secara ekonomis. Hal ini mengingat walaupun kebutuhan pakan sedikit lebih banyak tetapi Eceng gondok keberadaannya di alam melimpah dan mudah didapatkan.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

1. Pada dasarnya semua ransum dapat meningkatkan berat badan kambing, ransum ketiga adalah ransum berimbang yang memberikan pertumbuhan terbaik.
2. Ransum ketiga memberikan pertambahan berat badan paling besar yaitu 2 kg/bulan, sedangkan ransum dua 1,4 kg/bulan dan ransum 1 memberikan pertambahan berat 1.2 kg/bulan
3. Gulma perairan eceng gondok dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak dengan terlebih dahulu memfermentasinya dan dicampur dengan bahan pakan lainnya.
4. Kandungan gizi pakan fermentasi yang dibuat pada dasarnya sudah memenuhi sarat pakan dan dapat memicu pertambahan biomassa kambing
5. Ransum pakan menghasilkan karkas kambing yang tinggi protein dan rendah lemak

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan untuk hasil terbaik untuk peningkatan berat badan dan kualitas daging adalah pemberian dengan formula III.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. *Pemanfaatan Daun Eceng Gondok sebagai Bahan Pakan Unggas*. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.
- Anonim2, 2009. *Ransum Sapi Potong dan Formula Penyusunannya*. Surabaya: Dinas Peternakan.
- Abidin, Z. 2008. *Penggemukan sapi Potong*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Arifin, M, dkk. 2008. Perbandingan Respon Perubahan Komposisi Tubuh Antara Sapi Madura dan Peranakan Ongole Pada Pemeliharaan Intensif. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Carvalho, Mateus da Cruz de, Soeparno, dan Nono Ngadiyono. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Karkas Sapi Peranakan Ongole dan Simmental Peranakan Ongole Jantan Yang Dipelihara Secara *Feedlot*. Timor Lorosa'e: Univercidade nacional.
- 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.
- 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. 2004. *Pengaruh Cara Pemberian Pakan dan Penambahan Probiotik terhadap Kecernaan Serat Pakan Domba Ekor Gemuk (DEG)*. Malang: Unmu-Press.
- 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.
- Lubis, D.A. 1952. *Ilmu Makanan Ternak*. Jakarta : PT Pembangunan.
- 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: Unmuh.
- 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.
- Priyanto, R, dkk. 2011. *Produksi dan Komposisi Fisikkarkas Domba Jantan Priangan Yang Disuplementasi Peptida Pasak Bumi (Euricoma logifolia Jack)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- 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, Kusningrum, dan Mustikoweni. 2006. *Prosedur Analisis Bahan Pakan Ternak*. Surabaya: Unair-Press.
- Supranto,J. 2004. *Analisis Multivariant*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tejasari. 2005. *Nilai – Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- 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.*
- 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.

LAMPIRAN 1

Tabel. Data Hasil Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Daging Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

Formula	Hasil Analisis (%)							
	Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	BETN	TDN
Formula I	59,5612	12,0990	8,4786	6,1684	17,9856	1,7821	14,8296	41,2430
Formula II	56,3484	10,9998	7,4887	4,1894	17,1028	1,6356	16,5677	37,7757
Formula III	54,5185	9,2407	7,2647	3,7384	16,5434	1,3818	17,7313	37,4643

LAMPIRAN 2

Data Analisis Statistik Ransum Pakan Pada Berbagai Formula

UJI KRUSKAL WALLIS BAHAN KERING

Ranks			
bahan kering		N	Mean Rank
transform	formula 1	1	3.00
	formula 2	1	2.00
	formula 3	1	1.00
	Total	3	

Test Statistics ^{a,b}	
	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: bahan
kering

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Bahan Kering Pada Analisis Proksimat Lengkap Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	3.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan bahan kering tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

UJI KRUSKAL WALLIS ABU

Ranks

Abu	N	Mean Rank
transform formula 1	1	3.00
formula 2	1	2.00
formula 3	1	1.00
Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Abu

Tabel. Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Abu Pada Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	3.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan abu tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

UJI KRUSKAL WALLIS POTEIN KASAR

Ranks

protein kasar	N	Mean Rank
transform formula 1	1	3.00
formula 2	1	2.00
formula 3	1	1.00
Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

protein kasar

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Protein Kasar Pada Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	3.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan protein kasar tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

UJI KRUSKAL WALLIS LEMAK KASAR

Ranks

Lemak Kasar	N	Mean Rank
transform formula 1	1	3.00
formula 2	1	2.00
formula 3	1	1.00
Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Lemak Kasar

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Lemak Kasar Pada Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	3.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan lemak kasar tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

UJI KRUSKAL WALLIS SERAT KASAR

Ranks

serat kasar		N	Mean Rank
transform	formula 1	1	3.00
	formula 2	1	2.00
	formula 3	1	1.00
	Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: serat kasar

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Serat Kasar Pada Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	3.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan serat kasar tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

UJI KRUSKAL WALLIS BETN

Ranks

BETN	N	Mean Rank
transform formula 1	1	1.00
formula 2	1	2.00
formula 3	1	3.00
Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: BETN

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan BETN Pada Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	1.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	3.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan BETN tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula III.

UJI KRUSKAL WALLIS TDN

Ranks

TDN	N	Mean Rank
transform formula 1	1	3.00
formula 2	1	2.00
formula 3	1	1.00
Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	2.000
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: TDN

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan TDN Pada Analisis Proksimat Lengkap Kualitas Ransum Pakan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Formula I	3.00	0.368
2	Formula II	2.00	
3	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.368 > 0.05$ maka kandungan TDN tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas ransum pakan kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

LAMPIRAN 3

Tabel. Data Berat Badan Awal Dan Pertambahan Berat Badan Kambing Pada Berbagai Formula Pakan

Formula I				Formula II				Formula III			
Berat badan awal (kg)	10 hari ke-1(kg)	10 hari ke-2 (kg)	10 hari ke-3 (kg)	Berat badan awal (kg)	10 hari ke-1 (kg)	10 hari ke-2 (kg)	10 hari ke-3 (kg)	Berat badan awal (kg)	10 hari ke-1(kg)	10 hari ke-2 (kg)	10 hari ke-3 (kg)
20	20,5	21	22	19	19,5	21,5	22	19,5	21	22	22,5
19,5	20	21	22	20	21	21,5	22	19,5	22,5	22	23
19	19,5	20	21,5	19,5	20	21	21,5	19,5	21	22	22,5
22	21	23	24	22	22,5	23	24	21,5	22	23	24,5
22	21	23	24	22,5	23	24	24,5	22,5	23	24	25,5
22,5	23	23,5	24,5	22	22,5	22,5	23	22,5	23	24	25
21	21,5	22	23	21.5	22	23	24	21	22	23	24
21,5	22	22	22,5	21.5	22	23,5	24	21,5	22	23,5	24,5
21	21	21,5	23,5	20,5	21	22	23	21,5	22,5	23,5	24,5
20,8	21,3	21,7	23	21	21,5	22,6	23,1	21	22	22,9	24
20,8	22,0			21	22,4			21	23,0		
1,2				1,4				2			

LAMPIRAN 4

Analisis Statistik Peningkatan Berat Badan Pada Berbagai Formula Pakan

HASIL UJI NORMALITAS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		perlakuan
N		30
Normal Parameters ^a	Mean	2.00
	Std. Deviation	.830
Most Extreme Differences	Absolute	.219
	Positive	.219
	Negative	-.219
Kolmogorov-Smirnov Z		1.200
Asymp. Sig. (2-tailed)		.112
a. Test distribution is Normal.		

pada uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov Smirnov $0.112 > 0.05$ sehingga dapat diketahui data berdistribusi normal. Sehingga akan dilanjutkan uji anava.

UJI ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: nilai					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.291 ^a	2	3.145	3.178	.058
Intercept	16361.345	1	16361.345	1.653E4	.000
perlakuan	6.291	2	3.145	3.178	.058
Error	26.724	27	.990		
Total	16394.360	30			
Corrected Total	33.015	29			

a. R Squared = .191 (Adjusted R Squared = .131)

Dari uji ANAVA yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $3.178 < 3.35$ sehingga dapat diketahui bahwa tidak berpengaruh signifikan.

Kemudian menggunakan uji non parametric Kruskal Wallis

Ranks

perlakuan		N	Mean Rank
Nilai	formula 1	10	12.60
	formula 2	10	13.15
	formula 3	10	20.75
	Total	30	

Test Statistics^{a,b}

	nilai
Chi-Square	5.512
df	2
Asymp. Sig.	.064

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

perlakuan

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.064 > 0.05$ maka formulasi pakan tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap penambahan berat. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula III.

LAMPIRAN 5

Tabel Data Kualitas Daging Kambing Pada Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Hasil analisis (%)			
		Bahan Kering	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar
1	Kontrol	21,6879	15,0694	1,1122	0,9502
2	Formula I	22,8833	17,8525	1,0445	1,0737
3	Formula II	21,419	17,4811	0,9835	1,1459
4	Formula III	22,8415	17,7488	0,8209	0,9662

LAMPIRAN 6

Analisis Statistik Pertambahan Berat Badan Pada Berbagai Formula

UJI KRUSKAL WALLIS BAHAN KERING

Ranks			
perlakuan		N	Mean Rank
nilai	1	1	2.00
	2	1	3.50
	3	1	1.00
	4	1	3.50
	Total	4	

Test Statistics ^{a,b}	
	nilai
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

perlakuan

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Bahan Kering Pada Daging Kambing Yang Diberi Pakan Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Kontrol	2.00	0.392
2	Formula I	3.50	
3	Formula II	1.00	
4	Formula III	3.50	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.392 > 0.05$ maka kandungan bahan kering tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas daging kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I dan formula III.

UJI KRUSKAL WALLIS PROTEIN KASAR

Ranks

protein kasar	N	Mean Rank
transform kontrol	1	1.00
formula 1	1	4.00
formula 2	1	2.00
formula 4	1	3.00
Total	4	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

protein kasar

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Protein Kasar Pada Daging Kambing Yang Diberi Pakan Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Kontrol	1.00	0.392
2	Formula I	4.00	
3	Formula II	2.00	
4	Formula III	3.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.392 > 0.05$ maka kandungan protein tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas daging kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formula I.

UJI KRUSKAL WALLIS LEMAK KASAR

Ranks

	lemak kasar	N	Mean Rank
transform	kontrol	1	4.00
	formula 1	1	3.00
	formula 2	1	2.00
	formula 3	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: lemak kasar

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Lemak Kasar Pada Daging Kambing Yang Diberi Pakan Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Kontrol	4.00	0.392
2	Formula I	3.00	
3	Formula II	2.00	
4	Formula III	1.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.392 > 0.05$ maka kandungan lemak kasar tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas daging kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada kontrol.

UJI KRUSKAL WALLIS SERAT KASAR

Ranks

serat kasar		N	Mean Rank
transform	kontrol	1	1.00
	formula 1	1	3.00
	formula 2	1	4.00
	formula 3	1	2.00
	Total	4	

Test Statistics^{a,b}

	transform
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: serat kasar

Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis Kandungan Serat Kasar Pada Daging Kambing Yang Diberi Pakan Berbagai Formula

No.	Kode sampel	Rangking Rata-rata	Signifikansi
1	Kontrol	1.00	0.392
2	Formula I	3.00	
3	Formula II	4.00	
4	Formula III	2.00	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $0.392 > 0.05$ maka kandungan serat kasar tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kualitas daging kambing. Sedangkan rangking rata-rata tertinggi pada formul II.

LAMPIRAN 7

Sertifikat Seminar Nasional dan Abstrak Artikel

		Seminar Nasional IV 2016	UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
HAYATI			FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Biologi, Sains, & Pembelajarannya			PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
		Sekretariat: Jl. KH. Achmad Dahlan 76, Kota Kediri Telp/Fax. 0354-771576, Email: seminashayati@unpkediri.ac.id	

Nomor	: 038/s.hayati-pbio/VII/2016
Lampiran	: -
Hal	: Penerimaan Abstrak Diterima dan Undangan Presentasi Makalah Semnas IV 2016

Kepada
Herlina Fitri Hidajati
Universitas Negeri Surabaya

Dengan hormat,

Panitia Seminar Nasional IV Hayati menyampaikan terima kasih kepada Bapak/Ibu yang telah berpartisipasi mengirimkan abstrak. Kami juga menginformasikan dan menyampaikan selamat bahwa abstrak yang Bapak/Ibu kirim telah melalui tahap seleksi dan dinyatakan layak untuk dipresentasikan dalam Seminar Nasional IV Hayati pada

Hari, tanggal	: Sabtu, 20 Agustus 2016
Waktu	: 08.30 - selesai
Tempat	: Hall Kampus II UN PGRI Kediri

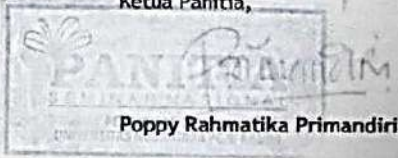
Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon

1. segera mengirimkan makalah lengkap (*full paper*) paling lambat tanggal **18 Agustus 2016** melalui email seminashayati@unpkediri.ac.id dengan melampirkan bukti transfer pembayaran kontribusi sebagai pemakalah serta file presentasi.
2. mengikuti aturan *template* penulisan *full paper* yang kami lampirkan.

Surat pemberitahuan ini sekaligus undangan bagi Bapak/ Ibu untuk mempresentasikan makalah pada acara tersebut. Apabila Bapak/ Ibu membutuhkan informasi akomodasi, panitia menyediakan layanan informasi penginapan/hotel di sekitar kampus II UN PGRI Kediri dengan menghubungi nomor respondensi nara hubung yang tersedia. Panitia Seminar berharap dapat bertemu di acara seminar.

Atas kebijaksanaan dan kerja sama Bapak/Ibu, diucapkan terima kasih.

Kediri, 15 Agustus 2016
Ketua Panitia,


Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd.

Nara hubung:

1. Poppy Rahmatika Primandiri (sms/wa/telp: 08126992042)
2. Tutut I. Sulistyowati (sms/wa/telp: 081394485660)

Kualitas Pakan Ternak Ruminansia Hasil Fermentasi Berbahan Baku Campuran Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), Kangkung dan Ampas tahu

Herlina Fitrihidajati*, Isnawati dan Evie Ratnasari
Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
*email : herlina02.fitrihidajati@gmail.com

Abstrak

Eceng gondok (*Eihhornia crassipes*) merupakan gulma perairan yang pertumbuhannya sangat cepat sehingga dapat mengganggu ekosistem perairan. Eceng gondok berpotensi untuk dijadikan pakan tambahan ternak ruminansia karena kandungan proteinnya yang tinggi, akan tetapi kandungan serat kasar yang sulit dicerna oleh hewan ternak juga tinggi. Pengolahan Eceng gondok melalui fermentasi menjadi pakan ternak telah berhasil dilakukan dan diimplementasikan pada Domba. Mengingat di lingkungan terdapat gulma lain di perairan seperti kangkung dan limbah lain seperti ampas tahu yang punya potensi untuk dimanfaatkan maka perlu dilakukan pengolahan.. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu pengolahan pakan campuran berbahan baku campuran Eceng gondok, kangkung dan ampas tahu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kualitas pakan hasil fermentasi tersebut. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan satu variabel manipulasi yaitu konsentrasi campuran tiga bahan baku pakan yang diformulasi menjadi 3 jenis ransum yaitu ransum I (eceng gondok 35%, rendeng kangkung 35% dan ampas tahu 30%), ransum II (eceng gondok 30%, rendeng kangkung 35% dan ampas tahu 35%) , ransum III (eceng gondok 35%, rendeng kangkung 30% dan ampas tahu 35%) Berdasarkan analisis proksimat yang dilakukan pada ketiga ransum pakan tersebut diperoleh hasil bahwa ransum III mempunyai kualitas yang terbaik dibandingkan kedua ransum lainnya.

Kata kunci: kualitas pakan hasil fermentasi, eceng gondok, ampas tahu, rendeng kangkung

Kualitas Pakan Ternak Ruminansia Hasil Fermentasi Berbahan Baku Campuran Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), Kangkung dan Ampas tahu

Herlina Fitrihidajati ^{*1}, Isnawati ², Evie Ratnasari ³

^{1,2}Jurusan Biologi FMIPA; Universitas Negeri Surabaya

³Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: ^{*1} herlina02.fitrihidajati@gmail.com

Abstrak

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan gulma perairan yang pertumbuhannya sangat cepat sehingga dapat mengganggu ekosistem perairan. Eceng gondok berpotensi untuk dijadikan pakan tambahan ternak ruminansia karena kandungan proteinnya yang tinggi, akan tetapi kandungan serat kasar yang sulit dicerna oleh hewan ternak juga tinggi. Pengolahan Eceng gondok melalui fermentasi menjadi pakan ternak telah berhasil dilakukan dan diimplementasikan pada Domba. Mengingat di lingkungan terdapat gulma lain di perairan seperti kangkung dan limbah lain seperti ampas tahu yang punya potensi untuk dimanfaatkan maka perlu dilakukan pengolahan. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu pengolahan pakan campuran berbahan baku campuran Eceng gondok, kangkung dan ampas tahu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kualitas pakan hasil fermentasi tersebut. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan satu variabel manipulasi yaitu konsentrasi campuran tiga bahan baku pakan yang diformulasi menjadi 3 jenis ransum yaitu ransum I (eceng gondok 35%, rendeng kangkung 35% dan ampas tahu 30%), ransum II (eceng gondok 30%, rendeng kangkung 35% dan ampas tahu 35%), ransum III (eceng gondok 35%, rendeng kangkung 30% dan ampas tahu 35%). Berdasarkan analisis proksimat yang dilakukan pada ketiga ransum pakan tersebut diperoleh hasil bahwa ransum III mempunyai kualitas yang terbaik dibandingkan kedua ransum lainnya.

Kata kunci—kualitas pakan hasil fermentasi, eceng gondok, ampas tahu, rendeng kangkung

PENDAHULUAN

Eceng gondok dan kangkung air merupakan gulma liar yang banyak terdapat di badan-badan perairan seperti sungai, danau maupun kolam. Keberadaannya di badan perairan dapat menimbulkan efek negatif yang serius pada ekosistem perairan jika tidak dikelola dengan baik. 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 turunya ketersediaan pasokan makanan bagi hewan-hewan air.

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. Pemanfaatan lain dari eceng gondok adalah sebagai pakan ikan nila merah (Muchtaromah dkk., 2009). Kangkung air banyak

LAMPIRAN 8

Sertifikat Seminar Internasional dan Abstrak Artikel



**EFFECTIVENESS OF RUMINANT FEED FORMULA FROM
THE FERMENTED *Eichhornia crassipes* TO PRODUCE THE
HIGH LEVEL PROTEIN OF GOAT MEAT**



Herlina Fitrihidajati^{1*}, Isnawati^{2*}, Evie Ratnasari³

**Department of Biology
Faculty of Mathematics and Science
Universitas Negeri Surabaya, Indonesia**

**PUBLICATION AT INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE
ON SCIENCE AND ACADEMY TECHNOLOGY (IJCST)
IN BALI 12-13 OCTOBER 2016**

EFFECTIVENESS OF RUMINANT FEED FORMULA FROM THE FERMENTED *Eichhornia crassipes* TO PRODUCE THE HIGH LEVEL PROTEIN OF GOAT MEAT

Hertlina Fitrihidajati^{1*}, Isnawati², Evie Ratnasari³

^{1,2,3}Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science, Universitas Negeri Surabaya
email: hertlina02fitrihidajati@gmail.com



Abstract

One kind of ruminant group that peoples like to consume is the goat. There are so many kinds of the meal is produced by the goat meat. Actually, the goat meat contains some nutrient ingredient that the human body need. For a long time, the goat meat is used as protein sources in the meal. Because of the goat meat role, it is very important to "create" the goat feed formulas that have high nutritional value, improve the goat growth maximally and increase the protein level of the goat meat. In this research, before is applied the feed formulas that is created in this research, the nutritional value of the fermented Water hyacinth is measure by proximate analysis. In this research 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 it's meat and the protein level of the meat is measured too. The nutritional value of fermented Water hyacinth is feasible to use as the materials of the feed formulas. The weight gain of goats that is 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 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 contains 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: *Eichhornia crassipes*, the ruminant feed, and high level protein of meat

Introduction

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 an animal feed so that weeds waters become something of economic value. This is a possible item because of high nutrient content in the Water hyacinth. 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% (Fuskah, 2000 in Trisianti *et al.*, 2006).

Recently a lot of research is done on the using of Water hyacinth for animal feed. First, the research related to the using Water hyacinth for the ducks feed (Wahyono, *et al.*, 2005), and the duck is given the feed produced the high levels protein eggs (Abadi, 2009). Water hyacinth 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 Water hyacinth -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 has a higher nutritional value and better of level digesting. Some studies fermentation in Water hyacinth was done. Purwanto (2005) in Trisianti *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 increases 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 were successful to conducted the research related to rice straw, corn straw and soybean hay fermentation and implemented in ruminants (Isnawati, 2010). The using of amixture of various types probiotics such

LAMPIRAN 9

Lembar Pembahasan Riviewer dan Lembar Pengesahan

LEMBAR PEMBAHASAN

Draft laporan penelitian yang berjudul:
Pemanfaatan Pakan Hasil Fermentasi Berbahan Campuran
Feung Gendoh, Ampas Tahu dan Kangkung Sebagai Formulasi
Pakan Ternak Ruminansia

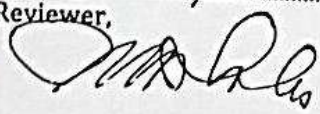
Dengan tim peneliti sebagai berikut

1. Dra. Hurlina F. M. S.
2. Dra. Evie Ratnasari, M. S.
3. Dra. Isnawati, M. S.
4.

Telah direview pada hari tanggal di
LPPM Universitas Negeri Surabaya.

Catatan:

1. Rata belahang peneliti
2. Tujuan sebagai satu sy.
3. Variabel & DOV
Variabel Penelitian Ruminansia (8)
Kedua Pakan (9)
Kedua Pakan (9) } lain-bekal
Variabel
4. Kewajiban BB dan kangkung mana yg lebih
Efisien — Pembahasan

Surabaya, 15/11-2016
Reviewer,

NIP

LEMBAR PEMBAHASAN

Draft laporan penelitian yang berjudul:

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

Dengan tim peneliti sebagai berikut

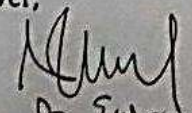
1. Dra. Herlina F. M.Si
2. Dra. Evie Ratnasari, M.Si
3. Dra. Isnawati, M.Si
- 4.

Telah direview pada hari Senin tanggal 14 Nov 2016 di
LPPM Universitas Negeri Surabaya.

Catatan:

- Penulisan beberapa terusan proposal buatkan laporan 4.3
- Bab II, sebaiknya ^{bagi Pakan} Pakan Fermentasi
 - h. 29 DOV $\rightarrow$ variabel saja Formula I, II, III
 - penambahan BB =
 - referensi tidak dianjurkan wikipedia, blogspot

Surabaya, 14 Nopember 2016
Reviewer,


Prof. Dr. Eubang Susantini
NIP 196607131991032001

PENGESAHAN DARI PEMBAHAS

Laporan Penelitian yang berjudul

Pemanfaatan pulpa hasil fermentasi berbahan campuran Bawang Putih,
ambros talui dan kangkung sebagai formulasi pakan Ternak
Kuminousia

Dengan peneliti berikut:

1. Dia. Herlina F., M.Si
2. Dia. Evi Ratnasari, M.Si
3. Dia. Isnawati, M.Si
4. _____
5. _____

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

Surabaya, 28 November 2016

Reviewer,

Prof. Endang Susantini, M.Pd.

*) coret yang tidak sesuai



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

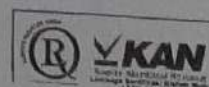
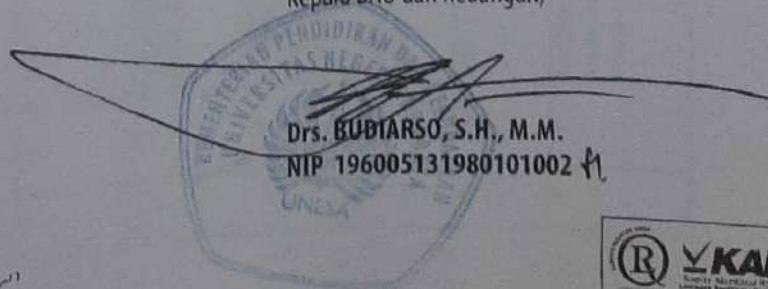
WARSONO
NIP 196005191985031002

Salinan 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

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

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	Drs. Ir. Karyoto, M.S. Drs. Bambang Sabariman, S.T., M.T.	0016125103 0013046304	IV/c IV/b	S2 S2	L 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. Dr. Nurmi Frida Dorintan Bertua Pakpahan, M.Pd.	0001085610 0022076011	IV/b III/c	S2 S3	P 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. Dr. Ulii Hartono, S.E., M.Si.	0003067807 0002107609	IV/a III/b	S3 S3	P 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. Anis Trisusana, S.S., M.Pd.	0005027803 0018018304	III/c III/b	S2 S2	P 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. Arif Hidayat, S.Sn., M.Pd. Dra. Setyo Yanuartuti, M.Si.	0029116003 0025086908 0015016902	III/d III/a IV/a	S2 S2 S2	P L 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. Dra. Nunuk Giari Murwandani, M.Pd. Marsudi, S.Pd., M.Pd.	0006065608 0006025602 0018077901	IV/c IV/a III/a	S2 S2 S2	L P 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. Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si. Dra. Evie Ratnasari, M.Si.	0028095003 0026026302 0008096009	III/d IV/b IV/b	S2 S2 S2	L P P	70,000,000	I	8	Hibah Bersaing