

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan salah satu jenis kambing lokal yang banyak dibudidayakan di Indonesia, karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis lainnya pada produksi daging, susu, mudah beradaptasi, tahan penyakit dan penampilan yang khas. Pertambahan bobot harian rata-rata 59 – 67 g/hari (Zurahmah, 2019) dan produksi susu 0.9 – 1.4 L/hari (Astuti dkk., 2017), sehingga disebut kambing dwiguna karena mampu menghasilkan daging dan susu yang sama baiknya. Peningkatan produksi kambing PE perlu adanya pakan yang bernilai gizi tinggi untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Salah satu sumber pakan alternatif yang potensial adalah limbah agroindustri. Pemanfaatan limbah agroindustri sebagai pakan ternak akan memberikan dua dampak utama, yaitu Meningkatnya ketersediaan bahan pakan ternak terutama pada musim kemarau dan mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah agroindustri yang tidak tepat (Dilaga dkk., 2023) .

Secara umum limbah agroindustri memiliki kandungan protein, pencernaan dan palatabilitas yang rendah disamping itu sifatnya yang voluminous menyulitkan dalam penanganan, baik pada saat transportasi maupun penyimpanannya, sehingga memerlukan suatu cara untuk meningkatkan nilai guna limbah agroindustri sebagai pakan (Utari dkk., 2012). Penggunaan limbah agroindustri tidak hanya membantu dalam mengurangi biaya pakan tetapi juga berkontribusi dalam mengatasi masalah lingkungan dengan mengurangi jumlah limbah yang dibuang (Sadh dkk., 2018). Umumnya limbah pertanian mengandung serat kasar tinggi dan palatabilitasnya rendah, sehingga menjadi faktor pembatas penggunaannya sebagai pakan ternak ruminansia (Santoso and Hariadi, 2009). Pemanfaatan teknologi pengolahan seperti fermentasi dan pengeringan juga dapat meningkatkan nilai gizi dan pencernaan limbah, menjadikannya sumber pakan yang lebih efektif dan efisien (Adewumi dkk., 2011; Ebrahimi dkk., 2018). Limbah agroindustri yang cepat rusak dapat dimanfaatkan menjadi bahan campuran pakan komplit.

Pakan komplit (Complete feed) adalah ransum lengkap yang diformulasikan sedemikian rupa sehingga mengandung semua nutrisi sesuai dengan kebutuhan ternak (Baba dkk., 2012). Pakan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi secara seimbang, sehingga hewan dapat tumbuh dengan baik dan sehat tanpa perlu tambahan pakan lain. Hal ini sesuai dengan penelitian (Marhamah dkk., 2019) bahwa keunggulan dari pakan komplit antara lain memiliki kandungan nutrisi yang lebih lengkap dan cita rasa yang lebih disukai ternak, serta meningkatkan nilai gizi dari pakan ternak.



Pemanfaatan limbah kulit buah menjadi *eco-enzyme* merupakan suatu inovasi naerob yang sangat menguntungkan. *Eco-enzyme* mengandung sional, seperti amilase, lipase, caseinase, protease, dan selulase, inder lainnya (flavonoid, quinon, saponin, alkaloid, dan kardio Cherekar, 2020). Aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh | ada didalam *eco-enzyme* dapat memecah ikatan selulosa. Hal ini Menurut (Hernawati dkk., 2010) bahwa penurunan kandungan serat

kasar pada pakan fermentasi dari bakteri selulolitik dipengaruhi oleh jumlah bakteri selulolitik yang sesuai dengan jumlah sumber nutrisi yang terkandung sehingga tidak terjadi kompetisi antar mikroba dan mikroba dapat tumbuh secara optimal sehinggal dalam melakukan aktivitas mendegradasi selulosa dalam bahan pakan lebih optimal. Hasil penelitian Putra (2022), menunjukkan bahwa penambahan *eco-enzyme* kulit singkong pada pakan ternak yang difermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein kasar dibandingkan dengan perlakuan kulit singkong tanpa fermentasi. Aplikasi *eco-enzyme* pada pakan komplit diberikan pada kambing PE untuk mengetahui kualitasnya sebagai pakan dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh *eco-enzyme* pada pakan komplit menggunakan limbah agroindustri terhadap konsumsi nutrisi, fraksi serat dan pencernaan.

Penggunaan Onggok dan Isi Rumen Sapi (OIRS) dalam pakan komplit menunjukkan bahwa penggunaan OIRS dalam pakan komplit meningkatkan konsumsi bahan kering dan bahan organik, dengan rata-rata konsumsi bahan kering sebesar $1012,51 \pm 8,04$ g/ekor/hari (Ali, 2012). Ransum komplit yang berbasis limbah agroindustri yang difermentasi dengan inokulan yang berbeda memberikan peningkatan pencernaan bahan kering dan bahan organik secara in-vitro pada kambing Peranakan Etawa (Dilaga dkk., 2023). Pemberian 100% silase ransum komplit berbasis sampah organik kepada ternak ruminansia tidak pernah menunjukkan adanya gangguan pencernaan dan fungsi metabolismenya (Lendrawati dkk., 2012).

1.2 Landasan Teori

Pakan kambing yang berupa rumput dan hijauan sangat terbatas ketersediaannya terutama pada musim kemarau. Inovasi sumber pakan alternatif dan alternatif pengelolaan pakan salah satu solusi untuk ketersediaan pakan setiap tahun, tentunya dengan tetap memperhatikan kualitas nutrisi pakan sebagai sumber energi dan sumber protein. Kandungan pakan yang lebih tinggi diharapkan dapat meningkatkan peran protein untuk membangun jaringan tubuh sehingga dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ternak. Selain pakan yang diberikan kepada ternak untuk meningkatkan bobot badan, faktor waktu pemberian pakan juga sangat berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan ternak (Rudiah, 2011). Kebutuhan pakan untuk ternak kambing 10% dari bobot badan dalam bentuk segar atau 3% dari bobot badan dalam bentuk bahan kering, sedangkan konsentrat sebesar 1% dari bobot badan ternak (Lutfhi dkk, 2022).

Penyediaan pakan ruminansia secara kontinyu, berkualitas dan praktis merupakan kebutuhan bagi peternak. Kendala bagi peternak dalam penyediaan pakan terutama hijauan pakan diantaranya yaitu keterbatasan jumlah sumber pakan, jarak antara sumber pakan dan peternakan sehingga menyulitkan transportasi, kualitas nutrisi pakan yang rendah dan pakan yang bersifat kamba (Utari dkk, 2012). Salah satu alternatif pakan yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala tersebut yaitu limbah agroindustri.



agroindustri, yang meliputi residu dari proses pertanian, perkebunan, peternakan, seringkali menjadi masalah lingkungan akibat akumulasi limbah organik yang tidak dikelola dengan baik (Ebrahimi dkk, 2018). Limbah ini mengandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kandungan protein dalam limbah

agroindustri penting untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh ternak (Muwahhid dkk, 2024). Protein berfungsi sebagai bahan penyusun utama untuk otot dan organ-organ tubuh, serta memainkan peran penting dalam proses metabolisme. Serat, disisi lain, berfungsi sebagai komponen utama dalam pencernaan, membantu pergerakan makanan melalui saluran pencernaan dan mencegah masalah pencernaan. Mineral yang terdapat dalam limbah agroindustri seperti kalsium, fosfor, dan magnesium, juga sangat penting untuk berbagai fungsi fisiologis dalam tubuh ternak (Muwahhid dkk, 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa limbah agroindustri, seperti ampas tahu, jerami padi, dan kulit kacang tanah, memiliki kandungan protein, serat, dan mineral yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ternak (Akinfemi dkk, 2012). Untuk meningkatkan nutrisi dan palatabilitas pada limbah agroindustri, dengan melakukan campuran bahan limbah agroindustri menjadi pakan komplit.

eco-enzyme merupakan suatu cairan organik yang dihasilkan dari proses fermentasi sederhana dari limbah sayur dan buah dengan adanya penambahan gula dan air. *Eco-enzyme* dihasilkan dari buah fermentasi yang juga dapat dikombinasikan dengan sayuran, air tanpa klorin, dan molases. Fermentasi berlangsung selama tiga bulan. *Eco-enzyme* juga mengandung beberapa asam organik (asam asetat, laktat, asam malat, asam oksalat, dan asam sitrat). Konsentrasi asam asetat meningkat setelah tiga bulan karena bahan baku yang digunakan dalam fermentasi anaerobik ini adalah buah-buahan (Ginting dkk., 2021). *Eco-enzyme* menghasilkan berbagai jenis enzim juga mengandung senyawa asam dan alkohol yang sangat berperan sebagai antimikroba. Proses fermentasi karbohidrat dihasilkan senyawa volatile dan disamping itu, asam organik yang terdapat pada bahan limbah juga ikut larut ke dalam larutan fermentasi karena pH enzim limbah bersifat asam. Enzim limbah memiliki kekuatan tertinggi untuk mengurangi atau menghambat patogen karena sifat asam membantu mengekstraksi enzim ekstraseluler dari limbah organik ke dalam larutan selama proses fermentasi (Aulia dkk, 2021).

Bakteri selulolitik adalah salah satu mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim selulase. Fungsi bakteri selulolitik adalah untuk menghidrolisis selulosa menjadi produk yang lebih sederhana yaitu glukosa (David dkk, 2012). Enzim selulase dapat digunakan sebagai biokatalis untuk mendegradasi pakan berserat yang kaya akan hemiselulosa dan selulosa (Lamid 2008). Menurut Pujioktari (2013), bahwa penurunan kandungan serat kasar diduga karena adanya aktifitas enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroba selulolitik. Struktur selulase terdiri atas satu pusat katalitik, daerah pengikat selulosa dan rantai terglukolisasi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi karakteristik pH, aktivitas enzim selulase dan BAL *eco-enzyme* yang



mbah kulit buah.

engaruh *eco-enzyme* terhadap konsumsi dan pencernaan bahan
organik pada ternak kambing yang diberikan pakan komplit limbah

1.4 Kegunaan penelitian

1. Sumber informasi bagi masyarakat dan pembaca terkait hasil karakteristik pH, aktivitas enzim selulase dan BAL *eco-enzyme* yang diproduksi dari limbah kulit buah
2. Sumber informasi bagi masyarakat dan pembaca terkait pengaruh *eco-enzyme* terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik pada ternak kambing yang diberikan pakan komplit limbah agroindustri. Pemanfaatan limbah agroindustri sebagai pakan ternak akan memberikan dua dampak utama, yaitu Meningkatnya ketersediaan bahan pakan ternak terutama pada musim kemarau dan mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah agroindustri yang tidak tepat (Dilaga dkk., 2023) .



BAB II

MATERI DAN METODE

2. 1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret – Mei tahun 2024 di Laboratorium Kimia dan Pakan, Laboratorium Mikrobiologi dan Kesehatan Ternak, Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar.

2. 2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat analisis nutrisi yaitu oven, cawan porselin, timbangan, desikator, tabung reaksi, sintered glass. Alat uji in vivo yaitu kandang metabolisme, parang, timbangan digital, ember, jerigen, saringan, baskom, kamera, tempat pakan kambing (feeder) , tempat air minum (drinker), karung, buku dan pulpen.

Bahan digunakan dalam penelitian ini yaitu kambing Peranakan Etawa (PE) , limbah kulit buah (pisang, jeruk, nanas, pepaya, dan buah naga) limbah agroindustri (tongkol jagung, dedak halus, bungkil kelapa, tepung kepala udang, molases) dan air sumur.

2. 3 Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini sebagai berikut :

2.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan kambing dengan metode Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) 4 x 4 yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 periode dimana setiap unit percobaan terdiri dari 1 ekor kambing. Adapun perlakuan sebagai berikut :

A = (Kontrol)

B = Pakan komplit + Pemberian *eco-enzyme* 0,5%

C = Pakan komplit + Pemberian *eco-enzyme* 1%

D = Pakan komplit + Pemberian *eco-enzyme* 1,5%

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Limbah Agroindustri

Bahan	BK	PK	SK	LK	BETN	TDN	Ca	P
Tongkol Jagung	90,0 ¹	2,8 ¹	32,7 ¹	0,7 ¹	33,36 ¹	53,08 ¹	0,12 ²	0,04 ²
Jagung Giling	86 ¹³	8,5 ¹³	2,2 ¹³	4,58 ¹³	68,6 ¹³	81,9 ¹³	0,02 ¹³	0,17 ¹³
Dedak Halus	91,26 ³	9,96 ³	18,51 ³	2,32 ³	38,4 ⁴	55,52 ³	0,09 ⁵	1,07 ⁵
Bungkil Kelapa	84,71 ⁶	18,6 ⁷	14,9 ⁷	8,8 ⁷	45,51 ⁶	73,4 ⁶	0,10 ⁸	0,80 ⁸
Tepung Kepala	36 ¹¹	45,29 ¹¹	17,59 ¹¹	18,56 ¹¹	13,16 ¹¹	94,6 ¹¹	7,05 ¹²	1,52 ¹²
Limbah Industri	7 ⁹	4,2 ⁹	7,7 ⁹	0,2 ⁹	57,1 ⁹	81 ¹⁰	0,84 ⁹	0,09 ⁹



¹08¹, Maynard dan Loosli (1993)², Dokterternak.com³ (Setyono, 2013)⁴,
⁵95⁵, (Dinas Pertanian, 2017)⁶, (Hartadi dkk, 1980)⁷, (Asian
 , (Sukaria dan Rantan, 2009)⁹ (Wirhandinata, 2010)¹⁰, (Poultry
 7)¹¹ (Akhidiarto, 2010)¹², (Hartadi dkk, 1997)¹³.

Penyusunan ransum untuk ternak kambing dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Penyusunan Ransum Ternak Kambing

Bahan	Persentase(%)	PK	TDN	Ca	P
Tongkol jagung	30	0,84	15,924	0,036	0,012
Jagung Giling	10	0,85	8,19	0,002	0,017
Dedak Halus	34	3,38	32,164	2,397	0,5168
Bungkil Kelapa	10	1,86	5,552	0,09	0,107
T. Kepala Udag	10	4,53	7,34	0,01	0,08
Molases	5	0,21	4,05	0,042	0,048
Mineral Vitamin Mix	1	-	-	-	-
Jumlah	100	11,67	73,22	2,577	0,7808

Sumber : Data Hasil Perhitungan 2024

Tabel 3. Kandungan Zat Nutrisi Pakan Komplit

Kandungan Nutrisi (%)	Perlakuan			
	A	B	C	D
Protein Kasar	16,6	17,43	17,62	17,51
Lemak Kasar	4,43	4,42	4,56	4,45
Serat Kasar	10,08	11,87	9,91	10,26
BETN	59,77	57,17	58,59	58,4
Bahan Organik	90,88	90,89	90,69	90,62

Sumber : Hasil Laboratorium Bioteknologi Terpadu Peternakan Universitas Hasanuddin, 2024.

Keterangan : A: Kontrol, B: 0,5% *eco-enzyme*, C: 1% *eco-enzyme*, D: 1,5% *eco-enzyme*.

Tabel 4. Kandungan Fraksi Serat Pakan Komplit

Fraksi Serat (%)	Perlakuan			
	A	B	C	D
NDF	30,42	28,86	29,1	27,63
ADF	14,11	14,48	13,72	13,71
Selulosa	10,6	10,34	10,12	10,74
Hemiselulosa	16,32	14,38	15,38	13,92
Lignin	3,44	4,04	3,5	2,91
ATL	0,07	0,1	0,1	0,07

Sumber : Hasil Laboratorium Bioteknologi Terpadu Peternakan Universitas Hasanuddin, 2024.

Keterangan : A: Kontrol, B: 0,5% *eco-enzyme*, C: 1% *eco-enzyme*, D: 1,5% *eco-enzyme*.

Kebutuhan energi domba dan kambing menurut NRC (1981). Kebutuhan nutrisi ternak kambing Menurut SNI dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Kebutuhan Konsentrat Ternak Kambing menurut SNI

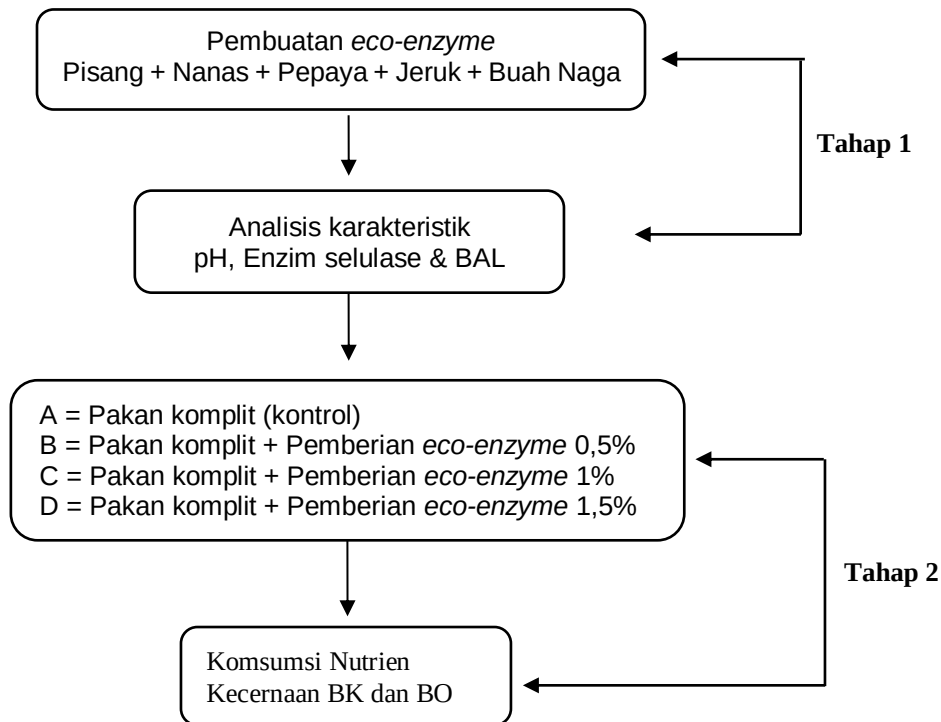
Protein Kasar	10% Min
TDN	60% Min
	0,30% - 0,80% Min
	0,20% Min



1 Penelitian

itian akan dilakukan dengan 2 tahap dimana pada tahap pertama *eco-enzyme* dari 5 jenis limbah kulit buah yang berbeda kemudian

dilanjutkan dengan mengkarakterisasi *eco-enzyme* yang dibuat dari limbah buah-buahan. Tahap dua *eco-enzyme* yang dibuat dari limbah kulit buah, diaplikasikan pada pakan dan diberikan kepada ternak untuk diukur konsumsi pakan, konsumsi BK dan BO. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada tahap pertama dilakukan pengambilan sampel. Pengambilan sampel *Eco-enzyme* yang telah difermentasi sebanyak 100 ml untuk mengukur pH, aktivitas enzim selulase dan BAL sesuai prosedur yang telah ditentukan. Pada tahap kedua pengambilan sampel selanjutnya untuk mengukur konsumsi nutrisi, BK dan BO dengan cara menyelisihkan jumlah pakan yang diberikan dengan pakan sisa konsumsi setiap hari. Sampel pakan diambil setiap hari sebanyak 50 g selama penelitian, kemudian dicampur dan disubsampling sebanyak 10%. Kemudian dilakukan 5 hari terakhir yaitu jumlah feses yang terkumpul selama 5 hari dihitung untuk mengetahui beratnya, 10% dari feses pada sampel diambil untuk analisis kandungan bahan kering dan bahan



Pembuatan *Eco-enzyme*

limbah kulit buah telah dikumpulkan, kemudian dibersihkan dan bagian kecil

sebanyak 1 kg dan 10 liter air sumur dituang ke dalam galon

- c. Proses pencampuran masing-masing limbah dilakukan pada wadah dan ditutup rapat agar kedap udara (*anaerob*) pengeluaran gas dilakukan sebanyak 1 minggu sekali
- d. Difermentasi sampai panen selama 3 bulan
- e. Bulan ketiga cairan *eco-enzyme* yang terbentuk disaring untuk memisahkan dari partikel-partikel sisa limbah bahan organik.

2.3.4 Prosedur Pembuatan Pakan Komplit

- a. Pembuatan pakan komplit dan menyiapkan bahan pakan
- b. Seluruh bahan - bahan sesuai dengan formula yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan nutrisi kambing.
- c. Pakan yang telah dibuat siap digunakan dan dapat diberikan kepada kambing sesuai formula

2.3.5 Prosedur Analisis Proksimat

Kadar Air

- a. Cawan porselin dikeringkan selama kira-kira 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan timbang (b)
- b. Ditimbang dengan teliti lebih kurang 1 gram (c) dan dimasukkan ke dalam cawan porselin.
- c. Kemudian cawan porselin dan sampel yang berada di dalamnya dimasukkan dalam oven pada suhu 105°C untuk dikeringkan selama 8 jam.
- d. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang (b)

$$\text{Bahan Kering} = \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 100\% - \text{Bahan Kering}$$

Kadar Abu

- a. Terlebih dahulu cawan porselin dikeringkan selama kira-kira 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan timbang
- b. Ditimbang dengan teliti lebih kurang 1 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselin.
- c. Kemudian cawan bersama sampel yang berada di dalamnya dimasukkan dalam tanur dengan suhu 550°C kemudian dibiarkan selama 3 jam sampai sempurna menjadi abu
- d. Dibiarkan agar dingin kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama ½ jam

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



5 g sampel kedalam labu khjedhal 100 mL

g campuran selenium dan 10 - 25 mL H₂SO₄ pekat (teknis).

beserta isinya diguncang hingga seluruh sampel terbasahi oleh larutan didestruksi di dalam lemari asam hingga menjadi jernih

- d. Setelah dingin, dituang ke dalam labu ukur 100 mL dan dibilas dengan air suling.
- e. Sampel sebanyak 2 mL dipipet ke dalam labu destilasi, kemudian 5 mL larutan NaOH 30% dan 100 mL air suling ditambahkan.
- f. Labu penampung yang terdiri dari 10 mL H_3BO_3 2% ditambah dengan 4 tetes larutan indikator campuran dalam erlenmeyer 100 mL.
- g. Suling hingga volume penampung menjadi lebih kurang 50 mL.
- h. Ujung penyuling dibilas dengan air suling, kemudian penampung beserta isinya dititrasi dengan larutan HCl atau H_2SO_4 0,0105 N

$$\text{Rumus} = \frac{V \times N \times 14 \times 6,25 \times P}{\text{Berat contoh (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan :

V = Volume titrasi contoh

N = Normalitas larutan HCl atau H_2SO_4 , sebagai penitar

P = Faktor pengencer

Kadar Lemak

- a. Sebanyak 1 g sample (c) ditimbang
- b. Tabung reaksi berskala 10 mL diisi
- c. Chloroform ditambahkan mendekati skala
- d. Ditutup rapat, kemudian dikocok dan dibiarkan bermalam
- e. Disaring dengan kertas tisu ke dalam tabung reaksi
- f. Sebanyak 5 mL (p) dipipet ke dalam cawan yang beratnya (a) telah diketahui
- g. Dioven pada suhu 100°C selama 8 jam atau dibiarkan bermalam
- h. Dimasukkan ke dalam desikator selama lebih kurang 30 menit
- i. Ditimbang (b)

$$\text{Rumus} = p \times \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

Kadar Serat

- a. Sampel sebanyak 0,5 g ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi (c)
- b. Sebanyak 30 mL H_2SO_4 0,3 N ditambahkan dan direfluks selama 30 menit
- c. Sebanyak 15 mL NaOH 1,5 N ditambahkan, kemudian direfluks selama 30 menit dan disaring menggunakan sintered glass sambil diisap dengan pompa vakum
- d. Dicuci dengan menggunakan 50 cc air panas, 50 cc H_2SO_4 0,3 N, 50 cc air panas, dan 50 cc air panas



m oven pada suhu 105°C selama 8 jam atau dibiarkan bermalam, nkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang (a) ra 3 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 ang (b)

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

2.3.6 Prosedur Analisis Van-soest

Kadar Acid Detergent Fiber (ADF)

- Sample sebanyak 0,3 g (a) dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 45 ml larutan ADS dan tutup rapat. Masukkan kedalam air mendidih selama 1 jam lalu saring.
- Penyaringan dilakukan dengan bantuan pompa vakum, juga dengan menggunakan penyaring kaca masir yang sudah ditimbang sebagai b gram. Pencucian dilakukan dengan menggunakan acetone, dan air panas.
- Masukkan kedalam oven selama 8 jam atau biarkan bermalam pada suhu 105°C. Setelah itu, dimasukkan lagi ke dalam desikator untuk melakukan pendinginan dan kemudian ditimbang sebagai c gram

Kadar Neutral Detergent Fiber (NDF).

- Sample sebanyak 0,3 g (a) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, serta ditambahkan dengan 45 ml larutan NDS. Masukkan kedalam air mendidih selama 1 jam lalu saring.
- Menimbang kaca masir sebagai b.
- Melakukan penyaringan dengan bantuan pompa vakum, lalu dibilas dengan air panas dan acetone
- Hasil penyaringan tersebut dikeringkan dalam oven 105°C. Setelah itu dimasukkan lagi dalam desikator selama 1 jam, kemudian dilakukan penimbangan akhir sebagai c gram.

Kadar Lignin dan Selulosa

- Residu ADF (c) yang berada di dalam kaca masir diletakkan di atas nampan yang berisi air setinggi kira-kira 1 cm
- Ditambahkan H₂SO₄ 72% sebanyak 20 ml dan dibiarkan selama 3 jam sambil diaduk-aduk
- Penyaringan dilakukan dengan bantuan pompa vakum serta , pencucian juga dilakukan seperti analisis sebelumnya
- Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven 105°C, dan selanjutnya dilakukan pendinginan dengan desikator dan ditimbang sebagai berat akhir, yaitu e gram.
- Dimasukkan dalam tanur 500°C, didinginkan dalam desikator serta disimpan kembali sebagai berat akhir, yaitu f gram.



$$\begin{aligned} \text{Kadar Acid Detergent Fiber (ADF)} &= \frac{c-b}{a} \times 100\% \\ \text{Kadar Neutral Detergent Fiber (NDF)} &= \frac{c-b}{a} \times 100\% \\ \text{Kadar Lignin} &= \frac{f}{e} \times 100\% \end{aligned}$$

Kadar Hemiselulosa = % NDF - % ADF

Kadar Abu Tak Larut = $\frac{f-b}{a} \times 100\%$

Keterangan :

a = Berat sample bahan kering

b = Berat sintered glass kosong

c = Berat sintered glass + residu penyaring setelah diovenkan

d = Berat sampel asli

e = Berat sintered glass + lignin + abu tak larut

f = Berat sintered glass + abu tak larut setelah tanur

2.3.7 Perisapan dan Pemeliharaan

a. Kandang

Penelitian ini menggunakan kandang metabolisme yang berukuran panjang 120 cm dan lebar 80 cm. Jenis kambing yang digunakan yaitu kambing Peranakan Etawa dengan bobot badan antara 15 Kg – 20 Kg.

b. Penyemprotan *Eco-enzyme* ke dalam pakan komplit

Pakan komplit yang telah dicampur selanjutnya di berikan perlakuan penyemprotan sesuai perlakuan yaitu 0,5%, 1% dan 1,5%.

c. Pemberian pakan komplit yang difermentasi menggunakan *eco – enzyme*

Kambing diberikan pakan komplit dengan penambahan *eco-enzyme* sesuai perlakuan kemudian diberikan 2 kali dalam sehari pada pagi hari (08:00) dan sore hari (16:00) WITA selama 4 periode (1 periode = 14 hari). Pemberian pakan sebanyak 3% dari bobot badan dan air minum diberikan secara adlibitum.

2. 4 Parameter Yang Diamati

2.4.1 pH

Pengukuran pH *eco-enzyme* akan menggunakan pH meter yang sudah di kalibrasi. Pengukuran nilai derajat keasaman (pH) dengan cara memasukkan 100 ml *eco-enzyme* dalam gelas kimia kemudian memasukkan ujung sensor pH meter, alat akan memunculkan nilai pH dari cairan yang di ukur.

2.4.2 Uji aktivitas Selulase

Uji Aktivitas Selulase dengan Metode DNS Aktivitas selulase ditetapkan dengan metode DNS (Miller 1959). Selulase dalam Erlenmeyer ditambahkan 25 ml bufer sitrat pH 6,0; 50 mm, divorteks 15 menit, dan disentrifuse selama 15 menit pada 3500 rpm, suhu 4 5 °C. Selanjutnya sebanyak 0,75 mL supernatan enzim dicampur dengan 0,75 mL 1% karboksimetil selulosa dalam bufer sitrat pH 6,0. kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C, lalu ditambahkan 1,5 mL DNS. Kemudian campuran dipanaskan hingga mendidih selama 20 menit, dan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Aktivitas selulase dihitung dengan rumus berikut:



$$\text{Aktivitas Enzim} = \frac{\text{kadar glukosa} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat molekul glukosa} \times \text{waktu inkubasi}}$$

2.4.3 Bakteri Asam Laktat (BAL)

2.4.4 Analisis Proksimat dan Analisis Van Soest

Masing – masing perlakuan diambil sampel untuk dilakukan analisis proksimat dan analisis van soest yaitu kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar , serat kasar, lemak dan BETN.

2.4.5 Konsumsi Bahan Kering dan Bahan Organik

Rumus dari Konsumsi Bahan Kering (BK) dan Konsumsi Bahan Organik (BO) menurut Haris (1970) adalah:

Konsumsi Bahan Kering (g/ekor/hari) = BK Pakan yang diberi – BK sisa pakan

Konsumsi Bahan Organik (g/ekor/hari) = BO Pakan yang diberi – BO sisa pakan

2.4.6 Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Bahan kering (BK) adalah total zat-zat pakan selain air dalam suatu bahan pakan. Kecernaan bahan kering diukur untuk mengetahui jumlah zat makanan yang diserap oleh tubuh dengan menggunakan analisis jumlah bahan kering ransum maupun dalam feses (Tillman, dkk., 1998). Perhitungan kecernaan Bahan Kering (Dhana, 2008) :

$$\text{Kecernaan BK (\%)} = \frac{\text{Konsumsi BK (g)} - \text{Feses BK (g)}}{\text{Konsumsi BK (g)}} \times 100\%$$

Bahan Organik (BO) merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu. Nilai kecernaan bahan organik (KBO) didapatkan melalui selisih kandungan bahan organik (BO) awal sebelum inkubasi dan setelah inkubasi, proporsional terhadap kandungan BO sebelum inkubasi tersebut (Blümmel dkk., 1997).

Perhitungan kecernaan bahan organik (Dhana 2008) :

$$\text{Kecernaan BO (\%)} = \frac{\text{Konsumsi BO (g)} - \text{Feses BO (g)}}{\text{Konsumsi BO (g)}} \times 100\%$$

2. 5 Analisis Data

Seluruh data dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan sidik ragam menurut rancangan bujur sangkar latin dan berpengaruh nyata pada perlakuan yang di analisis lebih lanjut dengan uji duncan (Steel dan Torie, 1980). Dengan model matematika seperti :

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + K_j + T_k + \xi_{ijk}$$

$$+ K_{jj} + T_{kk} + \xi_{ijk}$$

μ = rata-rata umum

i = baris ke-i (1, 2, 3, 4)

j = kolom ke-j (1, 2, 3, 4)

k = perlakuan ke k (1, 2, 3, 4)

ξ = galat





Optimized using
trial version
www.balesio.com