

TESIS

**ANALISIS KARAKTERISTIK DEGRADASI BAHAN KERING
DAN PROTEIN KASAR HIJAUAN PAKAN DALAM RUMEN
TERNAK KAMBING**

***ANALYSIS OF DEGRADATION CHARACTERISTICS DRY
MATTER AND CRUDE PROTEIN OF FORAGES IN THE
RUMEN OF GOATS***

ANDI IKHSAN WIJAYA

I012202013



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

**ANALISIS KARAKTERISTIK DEGRADASI BAHAN KERING
DAN PROTEIN KASAR HIJAUAN PAKAN DALAM RUMEN
TERNAK KAMBING**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI IKHSAN WIJAYA

I012202013

Kepada

**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS**ANALISIS KARAKTERISTIK DEGRADASI BAHAN KERING DAN
PROTEIN KASAR HIJAUAN PAKAN DALAM
RUMEN TERNAK KAMBING****ANDI IKHSAN WIJAYA****NIM: 1012202013**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan
Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
pada tanggal 13 Februari 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr.S
NIP. 19551216 198103 1 002

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan



Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc
NIP. 19590917 198503 1 003

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU
NIP. 19641231 198903 1 026



Dr. Syahar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Ikhsan Wijaya
NIM : I012202013
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**“Analisis Karakteristik Degradasi Bahan Kering dan Protein Kasar
Hijauan Pakan dalam Rumen Ternak Kambing”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa tesis yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Februari 2023

Yang Menyatakan




Andi Ikhsan Wijaya

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur atas rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Analisis Karakteristik Degradasi Bahan Kering dan Protein Kasar Hijauan Pakan Dalam Rumen Ternak Kambing” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi magister di Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Tak lupa pula ucapan salam dan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, yang menjadi teladan dalam menghantarkan kita selalu menuntut ilmu untuk bekal dunia dan akhirat.

Penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua A. Muhtar dan A. Murni atas segala doa, motivasi, teladan, pengetahuan dan dukungan penuh kasih sayang terbesar dan selamanya kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih dengan kerendahan hati kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan tesis ini utamanya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr.S. sebagai komisi pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc. selaku komisi pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi dalam penyusunan tesis ini.
2. Prof. Dr. Ir. Muhammad Rusdy, M.Agr., Dr. Ir. Rohmiyatul Islamiyati, M.P., dan Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si. selaku tim penilai serta pembahas yang telah memberi banyak masukan untuk penyempurnaan penyusunan tesis ini.
3. Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU Sebagai ketua program studi Ilmu dan Teknologi Peternakan.

4. Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si. sebagai dekan Fakultas Peternakan beserta wakil dekan I, wakil dekan II dan wakil dekan III, Bapak dan Ibu dosen serta seluruh pegawai Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Teman-teman di Prodi Ilmu dan Teknologi Peternakan angkatan 2020/2 serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan banyak menjadi inspirasi bagi penulis.
6. Andi Muh. Yusril Ihza Mahendra, Sarwan, dan Mushandri sebagai tim dalam penelitian ini yang telah banyak membantu.
7. A. Agung, A. Amal, dan A. Cicang sebagai adik serta keluarga yang telah memberikan bantuan dan banyak memberikan semangat.
8. Novianti yang telah banyak membantu dan memberikan semangat untuk penyelesaian tesis ini.
9. Teman-teman yang membantu serta memberikan motivasi untuk penulis dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis memohon saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan tersebut. Saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan membantu kesempurnaan tesis dan kemajuan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi saya sendiri. Aamiin.

Makassar, 13 Februari 2023



Andi Ikhsan Wijaya

ABSTRAK

Andi Ikhsan Wijaya. I012202013. Analisis Karakteristik Degradasi Bahan Kering dan Protein Kasar Hijauan Pakan Dalam Rumen Ternak Kambing (dibimbing oleh **Ismartoyo** sebagai pembimbing utama dan **Asmuddin Natsir** sebagai pembimbing anggota)

Kualitas pakan yang diberikan pada ternak ruminansia dapat dinilai dari degradasi kandungan nutrisinya di dalam rumen. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat degradasi dan karakteristik degradasi hijauan pakan di dalam rumen ternak kambing dengan menggunakan metode *in sacco*. Percobaan dilaksanakan berdasarkan Rancangan Bujur Sangkar Latin 4x4. Perlakuan terdiri dari empat jenis hijauan pakan, yakni rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*), rumput benggala (*Panicum maximum*) dan rumput bedé (*Bracharia decumbens*) dan empat ekor kambing fistula. Kantong nilon yang digunakan terbuat dari kain poliester berukuran 8x4 cm dengan porositas 40 μm . Kantong nilon berisi sampel pakan diinkubasi selama 0, 4, 8, 12, 24, 48, dan 72 jam. Parameter yang diukur adalah karakteristik degradasi bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) dengan menghitung nilai a, b, c, a+b, lag time, dan efektifitas degradasi. Pengolahan data statistik menggunakan bantuan software SPSS versi 28.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik degradasi BK rumput gajah, gajah mini, rumput banggala dan rumput bedé memiliki laju degradasi berturut-turut yaitu 3,9%/h⁻¹, 3,9%/h⁻¹, 4%/h⁻¹, dan 4,6%/h⁻¹. Sedangkan, karakteristik degradasi PK rumput gajah, gajah mini, rumput banggala dan rumput bedé memiliki laju degradasi berturut-turut yaitu 6%/h⁻¹, 5%/h⁻¹, 5%/h⁻¹, dan 7%/h⁻¹. Secara umum, keempat jenis rumput ini memiliki karakteristik degradasi yang baik sehingga dapat mensuplai nutrisi untuk pertumbuhan mikroba rumen dan nutrisi pada kambing.

Kata Kunci: Karakteristik degradasi, bahan kering, protein kasar, hijauan pakan, ternak kambing

ABSTRACT

Andi Ikhsan Wijaya. I012202013. Analysis of Degradation Characteristics Dry matter and Crude Protein of Forages in the Rumen of Goats (supervised by **Ismartoyo** as the main supervisor and **Asmuddin Natsir** as co-supervisor).

The quality of feed given to ruminants can be assessed by the degradation of its nutritional content in the rumen. The aim of this study was to determine degradation degree and degradation characteristics of different forages in the rumen of goats using the *in sacco* method. The experiment was carried out according to the 4x4 Latin Square Design. The treatment consisted of four types of forages, namely elephant grass (*Pennisetum purpureum*), mini elephant grass (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*), guinea grass (*Panicum maximum*), and signal grass (*Bracharia decumbens*) and four fistulated goats. The nylon bags used were made of 8x4 cm polyester fabric with 40 μ m porosity. The nylon bags containing feed samples were incubated in the rumen each goat for 0, 4, 8, 12, 24, 48, and 72 hours. Parameters measured were dry matter (DM) and crude protein (CP) degradation characteristics by calculating the values of a, b, c, a+b, lag time, and degradation effectiveness. Experimental data were analyzed using statistical software SPSS Version 28.0. The results showed that the DM degradation characteristics of elephant grass, mini elephant, guinea grass and signal grass had degradation rates of 3.9%/h⁻¹, 3.9%/h⁻¹, 4%/h⁻¹, and 4.6%/h⁻¹, namely. Meanwhile, the CP degradation characteristics of elephant grass, mini elephant, guinea grass and signal grass have a degradation rate of 6%/h⁻¹, 5%/h⁻¹, 5%/h⁻¹, and 7%/h⁻¹, accordingly. In generally, these four types of grass have good degradation characteristics so that they can supply nutrients for rumen microbial growth and nutrition in goats.

Keywords: Degradation characteristics, dry matter, crude protein, forage, goats

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kambing Kacang	6
B. Degradasi Pakan <i>In Sacco</i>	6
C. Bahan Pakan Hijauan	14
D. Kerangka Pikir	21
E. Hipotesis	22
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	23
B. Pelaksanaan Penelitian	23
C. Rancangan Penelitian	34

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kandungan Nutrisi Pakan	36
B. Degradasi Bahan Kering	37
C. Karakteristik degradasi bahan kering	40
D. Degradasi Protein Kasar	44
E. Karakteristik Degradasi Protein Kasar	47

V. PENUTUP

A. Kesimpulan	53
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------	----

LAMPIRAN	67
-----------------	----

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal.
1.	Kandungan Nutrisi Pakan	35
2.	Persentase Rata-Rata Degradasi Bahan Kering (BK)	36
3.	Karakteristik Degradasi Bahan Kering	39
4.	Persentase Rata-Rata Degradasi Protein Kasar (%/BK)	44
5.	Karakteristik Degradasi Protein Kasar (%/BK)	47

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal.
1.	Kurva Degradasi	13
2.	Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>)	14
3.	Rumput Gajah Mini (<i>P. purpureum</i> cv. <i>Mott</i>)	16
4.	Rumput Benggala (<i>Panicum maximum</i>)	18
5.	Rumput Bede (<i>Brachiria decumbens</i>)	19
6.	Kerangka Pikir Penelitian	20
7.	Kurva Degradasi Bahan Kering (BK)	38
8.	Kurva degradasi Protein Kasar (PK)	45

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Uraian	Hal.
1.	Model Pengacakan Rancangan Penelitian RBSL 4X4	66
2.	Output Program Neway Karakteristik Degradasi Bahan Kering	67
3.	Output Program Neway Karakteristik Degradasi Protein Kasar	74
4.	Analisis Ragam Degradasi Bahan Kering	81
5.	Analisis Ragam Degradasi Protein Kasar	85
6.	Analisis Ragam Karakteristik Degradasi Bahan Kering	89
7.	Analisis ragam karakteristik degradasi Protein Kasar	92
8.	Dokumentasi	95
9.	Riwayat Hidup	98

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kambing merupakan salah satu komoditas pertanian yang berguna untuk penyediaan pangan dan peningkatan pendapatan. Daging kambing dan domba menyumbang sebanyak 6% dari produksi daging secara nasional. Data statistik Ditjen PKH menunjukkan ternak kambing di Indonesia pada tahun 2020 mencapai populasi sebanyak 1.965.608 ekor yang menyebar diberbagai wilayah karena kambing memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada lingkungan. Di Indonesia terdapat 12 jenis kambing yang dibudidayakan oleh peternak, diantara jenis kambing terdapat jenis kambing kacang yang merupakan salah satu jenis kambing tipe pedaging lokal Indonesia yang tersebar disebagian besar wilayah negara republik Indonesia.

Peternakan yang sebagian besar, merupakan usaha peternakan rakyat sebagai usaha sampingan dan memiliki produktivitas yang masih rendah karena kemampuan produksi dan reproduksi umumnya jauh dari potensi yang dimilikinya. Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam usaha peternakan karena biaya pakan dapat 60-80% dari biaya produksi. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitasnya sesuai potensi yang dimiliki adalah ketersediaan pakan yang baik dari segi jumlah maupun kualitasnya dan dapat dengan mudah diakses oleh peternak.

Hijauan yang dijadikan bahan pakan yang berkualitas ditentukan dari kandungan nutrisi dan aspek degradasinya dalam rumen untuk memenuhi kebutuhan mikroba (Puastuti *et al.*, 2014). Pada kemampuan mikroba rumen untuk beradaptasi dan degradasi bahan pakan sangat berpengaruh terhadap pencernaan pakan (Suhartanto *et al.*, 2000). Degradasi bahan pakan oleh mikroba rumen dan daya adaptasi rumen sangat menentukan ketersediaan nilai nutrisi dari suatu pakan yang dibutuhkan tubuh ternak.

Hijauan merupakan pakan atau sumber energi utama pada ternak ruminansia (Hasan, 2015). Hijauan makanan ternak (HMT) yang umumnya digunakan sebagai pakan utama adalah dari kelompok rerumputan atau *graminae*. Pemanfaatan hijauan secara maksimal dapat menjadi alternatif atau langkah untuk dapat mencapai efisiensi produksi ternak. Rumput umumnya memiliki kandungan serat yang relatif tinggi serta terdapat kandungan selulosa dan hemiselulosa yang berikatan dengan lignin yang membuat nilai kecernaannya rendah (Zulkarnain *et al.*, 2014).

Rumput gajah merupakan salah satu jenis rumput unggul dan memiliki produktivitas serta kandungan nutrisi yang cukup tinggi untuk menjadi hijauan pakan ternak ruminansia (Putri *et al.*, 2013). Selain rumput gajah, terdapat beberapa jenis rumput unggul dan banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu rumput gajah mini (Sirait, 2017), rumput benggala (Fanindi *et al.*, 2020), dan rumput bedé (Sitorus, 2016).

Kandungan serat dalam hijauan akan menjadi sumber energi mikroba dalam rumen. Sedangkan protein dalam hijauan menjadi sumber nitrogen untuk mikroba. Mikroba dalam rumen sangat penting untuk ternak yaitu sebagai sumber energi yang dihasilkan dari fermentasinya dan sumber protein bagi inangnya (Kuswandi, 1993). Protein mikroba rumen dapat menyediakan lebih dari 50% dari kebutuhan protein ternak ruminansia (Hermon *et al.*, 2008). Protein mikroba bahkan dapat menyediakan protein untuk ternak mencapai 100% dengan pakan berbasis hijauan (Given *et al.*, 2000; Ginting, 2005).

Evaluasi degradasi oleh mikroba pada ternak ruminansia dapat dilakukan dengan metode *in sacco*. Metode *in sacco* adalah metode untuk mengukur nilai degradasi suatu bahan pakan dengan cara kantong nilon yang telah diisi bahan pakan yang diuji dimasukkan kedalam rumen ternak untuk diinkubasi dalam jangka waktu tertentu (Reis *et al.*, 2017). Metode *in sacco* memiliki keunggulan yaitu dapat mengetahui besarnya nilai laju degradasi bahan pakan dalam organ pencernaan ternak ruminansia. Nilai degradasi pakan dapat diprediksi dari nilai karakteristik degradasi pakan *in sacco* (Akhirany, 2013).

Metode *in sacco* mampu menganalisa degradasi pakan dengan mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan rumen untuk mencerna pakan secara maksimal, waktu tersebut menghasilkan suatu pola degradasi yang menggambarkan kemampuan ternak dalam mendegradasi nutrisi yang terdapat dalam pakan tersebut. Informasi mengenai pola degradasi pada

pakan hijauan masih sangat minim ditemukan, Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pola degradasi dan karakteristik degradasi pakan dengan menggunakan hijauan pada ternak kambing kacang secara *in sacco*.

B. Rumusan Masalah

Dalam pemberian pakan pada ternak ruminansia diharapkan mampu memenuhi kebutuhan nutrisinya agar dapat memproduksi secara optimal. Pakan yang berkualitas ditentukan dari nutrisi yang terkandung dan aspek degradasinya dalam rumen. Perbedaan jenis hijauan yang diberikan memiliki perbedaan dan karakteristik degradasinya masing-masing dalam rumen. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan uji degradabilitas dan penentuan karakteristik degradasi pakan dalam rumen dengan hijauan yang berbeda menggunakan metode *in sacco*.

C. Tujuan

Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis degradabilitas dan karakteristik degradasi pakan hijauan yang berbeda dalam rumen ternak ruminansia.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Sebagai bahan informasi mengenai pola dan karakteristik degradasi bahan pakan hijauan.
2. Membantu praktisi dan peternak dalam pemanfaatan bahan pakan hijauan.

3. Memberi wawasan dalam pengembangan ilmu nutrisi untuk pemanfaatan hijauan pakan.
4. Sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan pemanfaatan bahan pakan hijauan untuk pengembangan usaha peternakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kambing Kacang

Kambing kacang merupakan kambing asli Indonesia yang memiliki bobot badan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan beberapa jenis kambing lainnya. Kambing kacang adalah salah satu kambing yang populasinya cukup tinggi dan tersebar luas pada kalangan peternak di Indonesia karena memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungannya serta memiliki potensi reproduksi yang cukup tinggi.

Klasifikasi kambing kacang (*Capra aegagrus hircus*) menurut Linnaeus (1758) :

- Kerajaan : *Animalia*
- Filum : *Chordat*
- Kelas : *Mammalia*
- Ordo : *Artiodactyla*
- Sub Ordo : *Selenodontia*
- Familia : *Bovidae*
- Subfamily : *Caprinae*
- Genus : *Capra*
- Spesies : *C. aegagrus*
- Subspesies : *C. a. hircus*

Kambing Kacang memiliki karakteristik yaitu memiliki badan yang kecil, telinga pendek tegak, leher pendek, punggung meninggi, memiliki tanduk baik jantan maupun betina, kambing jantan dewasa memiliki tinggi badan rata-rata 60-65cm dan betina dewasa rata-rata 56 cm, sedangkan rata-rata bobot kambing jantan dewasa 25 kg dan betina dewasa 20 kg (Prabowo, 2010).

Ternak kambing tergolong dalam hewan ruminansia yang memiliki perut terdiri dari 4 bagian yaitu retikulum, rumen, omasum dan abomasum. Retikulum, rumen, dan omasum dapat disebut sebagai perut depan sedangkan abomasum disebut sebagai lambung sejati karena secara fisiologis yang berfungsi untuk mencerna pakan dengan bantuan asam klorida dan enzim sama dengan lambung non-ruminansia. Proses pencernaan pada hewan ruminansia dibagi menjadi tiga tahap yaitu pencernaan secara mekanis yang terjadi didalam mulut, fermentative oleh mikroba didalam rumen, dan kimiawi oleh enzim-enzim pencernaan di abomasum dan usus (Rianto dan Purbowati, 2009)

Ternak kambing dapat diberikan bahan pakan hijauan, pakan penguat, dan pakan tambahan. Pakan hijauan yang diberikan pada ternak dapat berupa tanaman rumput, semak, Jerami, atau leguminosa sedangkan pakan penguat dapat berupa dedak padi, polard, bungkil kelapa, dan lain-lain. Pakan tambahan umumnya berupa vitamin, mineral, dan sebagainya.

B. Degradasi Pakan *In Sacco*

Degradasi pakan dapat didefinisikan adalah sebagai pengaruh mikroba rumen dalam menguraikan pakan didalam retikulo-rumen. Proses lain dari aksi mikroorganisme tersebut adalah terjadinya pencernaan pakan (Ismartoyo, 2011). Selain itu dikatakan bahwa di dalam rumen, degradasi dan fermentasi pakan oleh mikroorganisme rumen terjadi baik sendiri-sendiri, maupun bersama-sama, atau dalam interaksi bakteri, protozoa, dan jamur rumen. Konsumsi pakan tergantung pada pencernaan pakan dan

kapasitas rumen, sedangkan pencernaan pakan tergantung pada karakteristik degradasi dan laju aliran keluar atau laju bahan pakan yang meninggalkan rumen.

Menurut Goering (1979), degradasi pakan dalam rumen sangat dipengaruhi oleh jenis dan jumlah mikroorganisme dalam rumen, serta jenis dan cara pengolahan pakan. Rumen adalah kantong yang berisi miliaran mikroorganisme, termasuk bakteri, protozoa, dan jamur. Selain itu, Arora (1989) menjelaskan bahwa jumlah bakteri dalam rumen mencapai 10^9 - 10^{10} ml⁻¹ cairan rumen, protozoa mencapai 10^5 - 10^6 ml⁻¹ cairan rumen, dan jamur mencapai 10^5 ml⁻¹ cairan rumen. Populasi mikroba dalam rumen sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain jenis ternak dan jenis pakan yang diberikan. Penambahan konsentrat pada pakan dapat mempengaruhi kondisi rumen terutama pH dan aktivitas mikroba. Degradasi pakan akan berlangsung pada pH sekitar 6-7 didalam rumen. Tingkat degradasi pakan dapat digunakan untuk menilai kualitas pakan. Semakin tinggi tingkat degradasi pakan didalam rumen maka semakin tinggi nutrisi yang dapat diserap untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak (Syahrir, 2012).

Metode *in sacco* merupakan kombinasi evaluasi pakan yang dapat dilakukan baik di lapangan dan di laboratorium. Metode *in sacco* merupakan metode yang digunakan untuk menduga pencernaan pada suatu bahan pakan untuk evaluasi pakan yang dapat didegradasi didalam rumen. metode ini dapat digunakan untuk memperkirakan degradasi bahan pakan

ternak didalam rumen seperti bahan kering, protein, serat kasar maupun kandungan ADF dan NDF.

Prinsip dari metode ini adalah pakan ternak dimasukkan kedalam rumen ternak untuk diinkubasi selama beberapa waktu tertentu dengan menggunakan kantong nilon karena terbuat dari bahan yang tidak dapat dicerna dalam rumen. Dari hasil inkubasi didalam rumen akan diketahui sisa residu yang tidak bisa didegradasi oleh mikroba dalam rumen. Mikroba rumen memfermentasi pakan yang masuk dan menyediakan produk hasil fermentasi yang dapat dimanfaatkan atau dicerna oleh hewan inang (Chen et al., 2020). Selain digunakan untuk mengukur pencernaan, dengan metode ini juga laju degradasi dari pakan tersebut dapat diukur (Suparjo, 2010).

Faktor yang yang dapat mempengaruhi pencernaan metode *in sacco* yaitu :

1. Karakteristik Kantong

Jenis kantong yang dapat dipakai sebagai kantong nilon (*artificial fibre bag*) buatan diantaranya yaitu *dacron bag*, *nylon bag*, dan *rumen bag* (Ørskov, 1992). Prinsipnya kantong yang digunakan dalam metode ini adalah kantong yang terbuat dari bahan yang tidak dapat dicerna didalam rumen. Kantong yang umumnya digunakan adalah kantong nilon.

Kantong dapat dibuat dari bahan nilon atau bahan serat yang lain dengan ukuran pori-pori 20-40 mikron (Preston, 1986), bahkan ada berukuran hingga 46 mikron (Widyoborto, 1996). Akan tetapi, jumlah lubang pada tiap cm² yang terdapat pada kantong nilon tidak memberikan

pengaruh atau perbedaan terhadap laju degradasi (Rodriguez, 1968). Menurut Ørksø (1992) mengemukakan bahwa kantong nylon yang memiliki 1680, 2303, dan 2555 lubang/cm² memberikan nilai yang sama pada kehilangan atau degradasi bahan kering dari kantong nylon. Ukuran lubang pori-pori yang terdapat pada kantong sebesar 20 mikron dan 30 mikron menghasilkan sedikit kehilangan bahan kering dari pada lubang pori-pori yang berukuran 53 mikron (Suparjo, 2010).

Pemilihan ukuran pori-pori yang terdapat pada kantong nylon terkait dengan upaya meminimalkan hilangnya partikel yang kecil dari kantong namun mampu memaksimalkan mikroba yang dapat masuk kedalam kantong tanpa adanya hambatan dan gas yang dihasilkan hasil fermentasi didalam rumen dapat keluar dari kantong. Jika gas hasil fermentasi tidak dapat keluar dari kantong maka kantong akan mengapung pada bagian atas partikel padat yang dapat mengakibatkan hasil yang diperoleh menjadi bias (Suparjo, 2010). Ukuran kantong nylon sangat beragam tergantung jumlah sampel dan jenis ternak yang dipakai.

2. Ukuran Sampel

Ukuran dari sampel disesuaikan dengan ukuran kantong dan berhubungan dengan total luas permukaan kantong yang bertujuan agar sampel pakan dapat bergerak bebas di dalam kantong nylon. Disarankan jumlah sampel yang dipakai sekitar 3-5 gram dari bahan kering. Kantong yang memiliki ukuran yang lebih kecil, jumlah sampel yang digunakan dapat lebih sedikit tapi tidak boleh lebih kecil dari 2 gram. Ørksø (1992)

menyatakan bahwa berat sampel yang dimasukkan dalam kantong dapat berbeda-beda untuk tiap bahan yaitu 2 gram untuk Jerami, 3 gram untuk rumput kering atau hay, 5 gram untuk konsentrat dan 10-15 gram untuk hijauan segar.

Rodriguez (1968) menyatakan bahwa ukuran partikel sampel pakan yang dimasukkan kedalam kantong nylon tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kehilangan bahan kering selama 72 jam masa inkubasi. Tetapi Ørksø (1992) mengemukakan bahwa sampel sebelum dimasukkan kedalam kantong harus digiling sehingga sampel memiliki ukuran kurang lebih 2–3 mm.

3. Lama Inkubasi

Lama waktu inkubasi tergantung pada kebutuhan dan jenis sampel yang digunakan. Jerami dan bahan pakan berserat lainnya, lama inkubasi 12,24,48, dan 72 jam merupakan interval waktu yang paling cocok (Suparjo, 2010). Sedangkan Ørksø (1992) menyatakan bahwa lama inkubasi didalam rumen adalah konsentrat selama 12-36 jam, hijauan berkualitas baik 24–60 jam, dan hijauan berserat kasar tinggi selama 48–72 jam. Lama inkubasi bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan atau berat pakan yang hilang dari kantong nylon, maka dapat diketahui koefisien pencernaan dan laju degradasi pakan

4. Mikroba Rumen

Rumen pada ternak ruminansia mengandung mikroorganisme sekitar 10^9 - 10^{10} ml⁻¹ cairan rumen. Mikroba di dalam rumen sangat penting dalam menentukan produksi ternak ruminansia, karena memungkinkan ternak ruminansia memanfaatkan pakan serat. Jenis mikroorganisme yang terdapat dalam rumen adalah bakteri, protozoa, fungi, dan virus. Kecernaan pakan dalam rumen tergantung dari peranan mikroorganisme yang terdapat pada rumen.

Pakan didalam rumen akan bercampur dengan cairan rumen (*ingesta*) dan dicerna oleh mikroba rumen yang terdiri dari bakteri, fungi, dan protozoa. Bakteri dalam rumen mampu mendegradasi serat kasar, mensintesis protein, mensintesis vitamin dan mendegradasi bahan beracun dari berbagai pakan yang telah dikonsumsi (Murti, 2014). Oleh karena itu, mikroba rumen sangat berpengaruh pada pencernaan pakan yang dikonsumsi ternak (Ainunisa *et al.*, 2020)

5. Pencucian Sampel

Proses pencucian sampel setelah diinkubasi dalam rumen bertujuan untuk menghentikan aktivitas mikroba dan membersihkan residu pakan dengan menghindari kehilangan partikel melalui porositas kantong nylon. Beberapa metode pencucian dapat menggunakan tangan atau mesin. Pencucian sampel dengan menggunakan metode pencucian dengan menggunakan tangan ataupun menggunakan mesin menunjukkan tidak berpengaruh terhadap nilai degradasi (Fredriksz, 2013).

Untuk memprediksi pencernaan pakan berdasarkan karakteristik degradasi dalam rumen dapat dilakukan dengan metode langsung (*in sacco*). Penggunaan kantong nilon berfungsi untuk mengukur pakan secara langsung dalam rumen dapat secara langsung mengukur hubungan antara waktu dan degradasi pakan yang disebabkan oleh mikroorganisme rumen. Pakan yang hilang dalam rumen adalah jumlah pakan yang terdegradasi akibat fermentasi mikroba dan pelarutan partikel pakan dalam rumen. Hilangnya bahan kering setelah inkubasi dianggap sebagai bagian dari bahan kering yang dicerna. Kecernaan pakan dapat dihitung dengan mengurangi pakan awal dengan sisa pakan yang tertinggal dalam kantong nilon setelah jangka waktu tertentu (Akhirany, 2013). Kurva degradasi mengikuti persamaan eksponensial Ørskov dan McDonald (1979).

$$Y = a + b (1 - e^{-ct})$$

Keterangan :

Y = Degradasi pakan oleh mikroba rumen pada waktu t (waktu inkubasi)

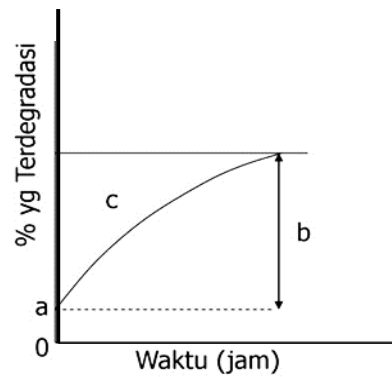
a = Fraksi yang mudah larut

b = Fraksi yang potensial terdegradasi

c = Laju degradasi fraksi b.

a + b = Total degradasi potensial, termasuk material yang lolos dari kantong tanpa degradasi

t₀ = Waktu inkubasi pada 0 jam



Gambar 1. Kurva Degradasi

C. Bahan Pakan Hijauan

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam usaha peternakan. Pakan merupakan suatu bahan pakan yang diberikan kepada ternak secara langsung ataupun melalui tahap pengolahan sehingga ternak dapat melangsungkan kehidupan, bereproduksi serta berproduksi. Biaya untuk memenuhi pakan mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Firman, 2010). Untuk itu, pakan harus dikelola dengan baik dan dijaga ketersediaannya dari waktu ke waktu baik dalam hal kuantitas maupun kualitas. Pakan dapat diperoleh dari berbagai sumber. Salah satu diantaranya adalah hijauan.

Hijauan merupakan sumber pakan utama pada ternak ruminansia, sehingga dalam meningkatkan produksi ternak ruminansia harus diikuti oleh penyediaan hijauan yang cukup baik dalam kuantitas maupun kualitas (Afrizal *et.al.*, 2014). Hijauan dapat berasal dari tanaman seperti rumput, leguminosa, dan limbah pertanian.

Berikut 4 macam rumput yang termasuk bahan pakan hijauan yaitu;

a. Rumput Gajah

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) adalah tanaman yang dapat tumbuh di daerah yang minim nutrisi. Rumput gajah membutuhkan sedikit atau tanpa tambahan nutrisi sehingga tanaman ini dapat memperbaiki kondisi tanah yang rusak akibat erosi. Tanaman ini juga dapat hidup pada tanah kritis dimana tanaman lain relatif tidak dapat tumbuh dengan baik (Sanderson dan Paul, 2008). Kandungan nutrisi rumput gajah terdiri atas bahan kering (BK) 19,9% ; PK 10,12% ; lemak kasar (LK) 1,6% ; SK 34,2% ; abu 11,7% ; dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 42,3% (Okaraonye dan Ikewuchi, 2009).



Gambar 2. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah merupakan salah satu jenis hijauan unggul untuk makanan ternak karena memiliki produksi yang tinggi, kualitasnya baik, dan daya adaptasinya tinggi. Rumput gajah ini banyak ditanam dan dimanfaatkan pada usaha peternakan peternakan ruminansia. Panen pertama rumput gajah dapat dilakukan pada umur 90 hari pasca penanaman. Kemudian panen selanjutnya pada 40 hari pada musim hujan dan pada musim kemarau pada umur 60 hari setelah panen sebelumnya. Produksi BK rumput gajah mencapai 86 ton/ha/tahun (Susanti, 2007) dan

umumnya rumput gajah digunakan sebagai rumput potong (Sinaga, 2007). Rumput gajah merupakan tanaman pakan ternak yang sangat responsif terhadap pemupukan berat (Lugiyono dan Sumarto, 2000).

Pertumbuhan dan produksi rumput gajah di Indonesia sangat bervariasi. Produksi rumput gajah yang meliputi produksi bahan segar, produksi bahan kering, rasio batang dan daun, kandungan BK dan bahan organik (BO) rumput gajah (Harsanti dan Ardiwinata, 2011). Kelebihan dari rumput gajah sebagai hijauan pakan tropik yaitu mudah dikembangkan dan produksinya tinggi (Muhakka et al., 2012).

Kecernaan bahan kering rumput gajah pada uji *in vitro* dapat mencapai 62,59% dan bahan organik mencapai 65,41% (Susanti, 2007). Sedangkan, dari uji *in vivo* pencernaan bahan kering rumput gajah dapat mencapai 57% (Akhirany et al., 2013) dan pencernaan PK pakan komplit rumput gajah sebanyak 78,8% (Dicky et al., 2010).

b. Rumput Gajah Mini

Rumput gajah mini (*P. purpureum* cv. *Mott*) merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan kandungan zat gizi yang cukup tinggi serta memiliki palatabilitas yang tinggi bagi ternak ruminansia. Rumput gajah mini (*P. purpureum* cv. *Mott*) dapat hidup diberbagai tempat, tahan lindungan, respon terhadap pemupukan, serta menghendaki tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Rumput gajah mini tumbuh merumpun dengan perakaran serabut yang kompak, dan terus menghasilkan anakan apabila dipangkas secara teratur.

Rumput gajah mini (*P. purpureum* cv. *Mott*) memiliki produksi (*yield*) yang tinggi dan tidak kalah dengan king grass dan kualitas nutrisinya lebih tinggi dibanding rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Protein kasar (terutama daunnya) mencapai 12-14%, pencernaan 65-70%. Kandungan nutrisi dari rumput ini yaitu BK 16,59%, PK 12,72%, SK 32,35%, LK 2,28% (Srilidya *et.al*, 2018). Rumput gajah mini dipanen pada umur 70-80 hari setelah penanaman. Kemudian untuk panen berikutnya pada umurnya telah mencapai 35-45 hari setelah pada musim hujan dan umur 40-50 hari saat musim kemarau setelah panen sebelumnya. Produksi rumput gajah mini dapat mencapai sekitar 13,04 ton/ha dalam setiap pemanenan (Kaca *et al.*, 2017).



Gambar 3. Rumput Gajah Mini (*P. purpureum* cv. *Mott*)

Rumput gajah mini (*P. purpureum* cv. *Mott*) adalah salah satu jenis rumput gajah dari hasil pengembangan teknologi hijauan pakan, memiliki ukuran tubuh yang kerdil. Morfologi batangnya berbulu dengan jarak sangat pendek jika dibandingkan dengan rumput gajah (*P. Purpureum*) pada umumnya. Tekstur batang rumput gajah mini (*P. purpureum* cv. *Mott*) sedikit lunak sehingga sangat disukai oleh ternak ruminansia (Hasan, 2012).

Rumput gajah mini memiliki pencernaan bahan kering dengan metode *in vivo* sebanyak 68,5% (Kozloski *et al.*, 2003) dan protein kasar mencapai 46,89% (Da Silva *et al.*, 2021). Serta pencernaan bahan kering secara *in vitro* yaitu sekitar 59,62% (Sarwanto *et al.*, 2018) dan pencernaan protein kasar 57,48% (Sirait *et al.*, 2015; Sirait, 2017).

c. Rumput Benggala

Rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan jenis rumput pakan ternak unggul di Indonesia dan dapat tumbuh hingga ketinggian 2000 mdpl (di atas permukaan laut), serta baik untuk ditanam bersama legum. Disamping sebagai tanaman padang penggembalaan, rumput benggala juga dapat dijadikan bahan pakan ternak berupa hay dan silase. Rumput benggala ini termasuk tanaman pakan ternak yang baik untuk memenuhi kebutuhan hijauan pakan bagi ternak ruminansia. Kandungan nutrisi dari rumput benggala yaitu BK 21% dan PK 13% (Rahalus *et al.*, 2014)

Rumput benggala termasuk tanaman berumur panjang, dapat beradaptasi pada semua jenis tanah dan nilai palatabilitas yang tinggi. Rumput ini dipanen pada 90 hari pasca penanaman, kemudian dapat dipanen lagi pada interval 30-40 hari saat musim hujan dan 50-60 hari pada musim kemarau setelah panen pertama. Dimana produksi rumput benggala menurut Junaidi (2012) 23,5 ton/ha dalam bentuk segar atau 4,98 ton BK/ha.



Gambar 4. Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Karakteristik rumput benggala adalah tanaman tumbuh tegak membentuk rumpun mirip padi. Rumput benggala termasuk rumput tahunan, kuat, berkembang biak dengan rumpun atau pols, dengan akar serabut dan batangnya tegak dengan tinggi tanaman 1,00-1,50m Rumput benggala dapat tumbuh pada tanah berbatuan dengan lapisan tanah tipis, bahkan pada tanah yang drainase buruk serta toleran pada keadaan kering yang tidak terlalu parah dan tahan naungan. Pada intensitas cahaya 30%-50% masih memproduksi normal (Purbajanti, 2010).

Rumput benggala memiliki pencernaan bahan kering secara *in vivo* yaitu sekitar 57,5% hingga 63,4%, sedangkan pencernaan pada protein kasar yaitu antara 56,6% sampai 71,7% (Avellaneda *et al.*, 2009). Dengan metode *in vitro* pencernaan bahan kering rumput benggala berkisar antara 23,3% - 76,1% (Kabuga & Darko, 1991) dan pencernaan protein kasarnya mencapai 74,37% (Okoruwa *et al.*, 2012).

d. Rumput Bede (*Brachiaria decumbens*)

Rumput Bede (*Brachiaria decumbens*) dapat disebut juga *signal grass*. Rumput ini awal mulanya berasal dari Afrika tropis. Rumput ini dapat tumbuh di hampir sebagian besar wilayah Indonesia, karena kesesuaian dengan iklim yang terdapat di Indonesia dengan negara asal rumput

tersebut. Rumput bede tumbuh dengan semi tegak membentuk suatu hamparan dan dapat tumbuh hingga ketinggian sekitar 45 cm. rumput BD dapat dipanen untuk dijadikan pakan pada umur 3-5 bulan. Kandungan nutrisi dari rumput adalah BK 27,5%, PK 9,84%, LK 2,36%, dan SK 28,9% (Dairy Feed Online,2021). Rumput Bede mampu menghasilkan rumput segar sebanyak 10 ton/ha dan produksi bahan kering hingga 2,49 ton/ha (Amelia, 2006).

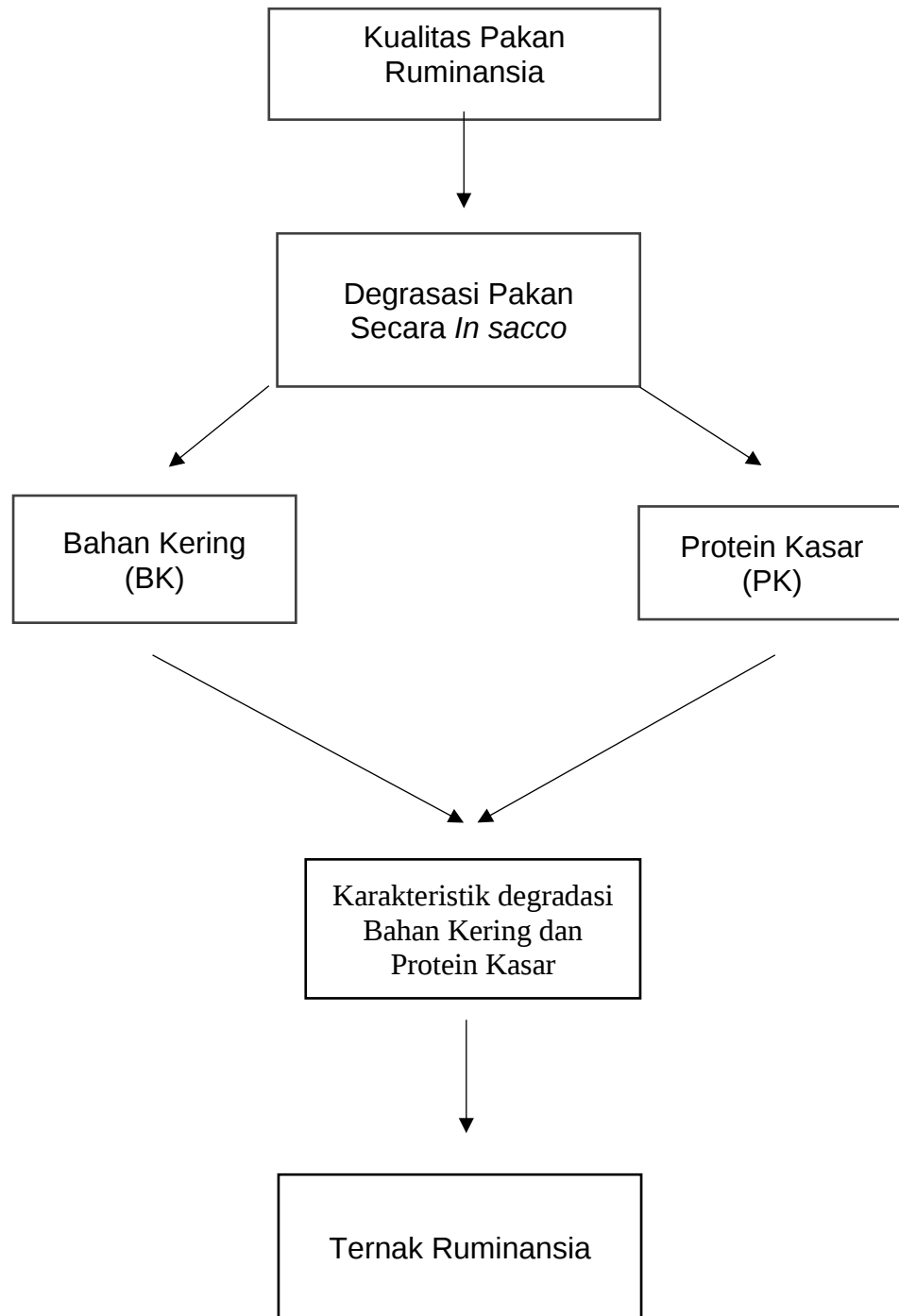


Gambar 5. Rumput Bede (*Brachiria decumbens*)

Rumput bede merupakan salah satu jenis rumput yang potensial dijadikan rumput gembala. Rumput ini memiliki keunggulan yaitu sebagai rumput dapat tahan pada kondisi kering atau mampu bertahan hidup dalam kondisi cuaca yang ekstrim seperti kemarau, memiliki perakaran yang cukup kuat dan dapat menutup tanah dengan cepat sehingga mampu mengurangi erosi pada tanah (Hidayat *et al.*, 1997). Rumput bede memiliki nilai palatibilitas yang baik pada ternak ruminansia (Mannetje dan Jones, 1992).

Kecernaan bahan kering secara *in vitro* pada rumput bede dapat mencapai 60,9% (Lopes *et al.*, 2017) dan kecernaan protein kasarnya sekitar 44,2% (Rusdi, 2005). Dengan metode *in vivo*, diperoleh kecernaan rumput bede antara 41,41% hingga 48,04% untuk bahan kering sedangkan pada kecernaan protein kasar mencapai 32,22% sampai 74,10% dengan penambahan level protein (Lazzarini *et al.*, 2009).

D. Kerangka Pikir



Gambar 6. Kerangka Pikir Penelitian

E. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah diduga pakan hijauan yang diberikan pada ternak memiliki karakteristik degradasi bahan kering dan protein kasar yang berbeda pada tiap hijauan pakan.