

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketersediaan bahan pakan merupakan salah satu faktor penting untuk meningkatkan produktifitas ternak terutama ternak ruminansia baik kuantitas maupun kualitas sepanjang tahun. Di Indonesia, jagung merupakan makanan pokok kedua setelah padi. Seiring dengan kebutuhan jagung manis yang tinggi, menyebabkan limbah jagung manis berupa jerami yang dihasilkan dari industri pangan dan pakan juga bertambah. Jerami jagung manis ini masih dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak, akan tetapi pemanfaatannya belum optimal. Proporsi jerami jagung di Indonesia merupakan persentase terbesar yaitu berkisar 83,80% (Umiyasih dan Wina, 2008). Produksi jagung di Indonesia sekitar 19.612.435 ton per tahun, dan di Sumatera Barat sekitar 602.549 ton per tahun (BPS, 2015).. Jika ditinjau dari kandungan nilai gizinya, jerami jagung manis memiliki BK (22,31%), PK (10,38 %), SK (28,70%), LK (1,20%), TDN (60,11), dan BETN (51,18 %), hampir setara dengan rumput lapangan yaitu BK (25,43%), PK (10,23%), SK (30,46%), LK (1,20%), TDN (57,18%), dan BETN (49,26%) (Putra, 2017). Hal ini dapat dikatakan bahwa jerami jagung manis memiliki potensi cukup besar sebagai sumber pakan hijauan ternak ruminansia.

Salah satu kekurangan dari jerami jagung manis ini adalah umumnya mempunyai kandungan protein dan pencernaan yang rendah serta kandungan serat kasar yang tinggi. Untuk mendapatkan sumber pakan hijauan yang berkualitas bagi ternak ruminansia maka jerami jagung harus dikombinasikan dengan tanaman leguminosa sebagai sumber protein tinggi sehingga dapat meningkatkan pencernaan bagi ternak ruminansia. Salah satu jenis tanaman leguminosa yang

sudah umum digunakan sebagai pakan ternak dan mempunyai multi fungsi bagi peternak adalah gamal (*Gliricidia sepium*). Gamal merupakan tanaman sejenis perdu dari kerabat polong-polongan yang mudah ditanam dan mengandung protein tinggi. Selain itu gamal memiliki beberapa keunggulan, yaitu produksi hijauan tinggi, tahan terhadap iklim, mudah ditanam dan mempunyai kandungan zat makanan cukup tinggi. Potensi daun gamal dengan produksi selang waktu pemotongan 3 bulan mencapai 43.000 ton atau sekitar 8–11 ton bahan kering per hektar per tahun (BPT, 2015). Disamping itu daun gamal memiliki kandungan gizi bahan kering (32,40%), bahan organik (91,15%) dan protein kasar 25,29% (Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2018).

Daun gamal dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dari hijauan sehingga dapat mengurangi serat kasar yang tinggi pada jerami jagung dan mendapatkan sumber pakan hijauan yang berkualitas serta dapat mengurangi penggunaan sumber protein dari konsentrat di dalam ransum sehingga dapat menekan biaya ransum. Akan tetapi, daun gamal juga memiliki faktor pembatas antinutrisi seperti tanin, lignin, silika dan HCN walaupun kadarnya rendah, penggunaan daun gamal tidak bisa digunakan 100% di dalam ransum sehingga penggunaan daun gamal juga harus dibatasi. Oleh karena itu, perlu dikaji berapa persentase penggunaan daun gamal dan jerami jagung yang dapat digunakan didalam ransum ruminansia sehingga dapat meningkatkan pencernaan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO) dan Protein Kasar (PK). Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Dan Jerami Jagung Manis Dalam Ransum Ruminansia**

Terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik Dan Protein Kasar Secara *In Vitro*".

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum terhadap kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara *in vitro*.
2. Berapa persen kombinasi penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum terhadap kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara *in vitro*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan daun gamal dan jerami jagung yang dapat digunakan dalam ransum ternak ruminansia ditinjau dari kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara *in vitro*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan potensi penggunaan daun gamal sebagai sumber protein bahan pakan dan sebagai acuan bagi peternak dalam memanfaatkan limbah perkebunan seperti jerami jagung yang memiliki nilai nutrisi sebagai bahan pakan sumber serat untuk ternak ruminansia.

1.5. Hipotesis Penelitian

Penggunaan 30% daun gamal + 30% jerami jagung manis + 40% konsentrat di dalam ransum ruminansia dengan iso-protein dan iso-TDN menghasilkan hasil yang terbaik dan dapat mempertahankan kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara *in vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal (*Gliricidia sepium*) adalah tumbuh-tumbuhan daerah tropis karena asalnya dari Amerika Tengah. Gamal merupakan tanaman legum pohon parrenial berukuran sedang, dapat bertahan hidup pada musim kering yang panjang tetapi ukuran daunnya mengecil. Tanaman ini mempunyai kemampuan beradaptasi pada beberapa tipe tanah, termasuk tanah yang kurang subur, tanah asam dan tanah tererosi pada areal perkebunan teh (Harun, 2009). Gamal merupakan tanaman sejenis perdu dari kerabat polong-polongan (suku Fabaceae alias Leguminosae) (Natalia *et al.*, 2009). Menurut Elevitch (2006) dalam taksonomi, tumbuhan ini diklasifikasikan sebagai berikut :



Kerajaan : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Ordo : *Fabales*
Famili : *Fabaceae*
Subfamili : *Faboideae*
Genus : *Gliricidia*
Spesies : *Gliricidia maculata* atau *Gliricidia sepium*

Tanaman gamal ini selain sebagai pakan hijauan juga mempunyai banyak manfaat apabila ditanam dalam padang penggembalaan. Fungsi tanaman ini antara lain ialah sebagai tanaman pagar, dapat digunakan sebagai pupuk hijauan, dapat mengembalikan kesuburan tanah dan berfungsi sebagai penahan erosi. Kegunaan lain dari tanaman ini ialah sebagai pemberantas alang-alang. Alang-alang akan

binasa oleh naungan pohon gamal, karena gamal memiliki akar yang dapat menembus tanah cukup dalam (Harun, 2009).

Tanaman gamal dapat dipanen setiap 3–4 bulan sekali, dengan hasil antara 1–2 kg hijauan basah per tanaman. Pengembangbiakan tanaman ini dapat dilakukan dengan biji maupun stek (Rukmana, 2005). Penanaman yang tepat dengan kedua cara tersebut, dapat memiliki daya tumbuh yang tinggi, yaitu 90–95%. Penanaman dengan stek tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan biji, namun sistem perakaran lebih dalam jika ditanam dengan biji daripada dengan stek (Natalia *et al.*, 2009).

2.1.1. Gamal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia

Gamal merupakan pakan ternak sumber protein yang baik dengan kandungan protein yang lebih tinggi daripada konsentrat yang memiliki kandungan protein maksimal hanya 17%. Daun-daun gamal mengandung tinggi protein dan mudah dicerna sehingga cocok untuk pakan ternak khususnya ruminansia. Hijauan gamal mengandung protein kasar 20-30% BK, serat kasar 15%, dan pencernaan *in vitro* bahan kering 60-65% (Natalia *et al.*, 2009).

Daun atau bagian tanaman yang dipangkas dapat digunakan sebagai hijauan makanan ternak untuk meningkatkan produktivitas ruminansia seperti sapi, kambing dan domba (Atta-Krah dan Sumbreg, 1987). Kelemahan pada *Gliricidia sepium* ini ialah kurang disukai oleh ternak karena adanya bau *coumarin* yang kurang enak, khususnya pada daun yang masih muda (Harun, 2009). Pemberian gamal pada sapi maksimal 40% dan domba 75% sebaiknya gamal diberikan bersama-sama dengan pemberian rumput (Wahiduddin, 2008). Pemberian gamal

sampai batas 30% dari kebutuhan bahan kering memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan domba yang diberi rumput gajah (Wina, 1995).

2.1.2. Kandungan Nutrisi Gamal

Kandungan nutrisi yang terkandung dalam daun gamal dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah kesuburan tanah, musim, umur tanaman, selang pemotongan serta perlakuan pakan. Berikut kandungan nutrisi daun gamal segar, kering matahari dan kering disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Gamal

Kandungan (%)	Daun Gamal		
	Segar	Kering Matahari	Bahan Kering
Air	74,56	7,98	-
Protein Kasar	6,16	23,11	25,11
Lemak	1,18	4,43	4,81
BETN	4,63	17,37	18,88
Ca	1,55	2,05	2,23
P	0,06	0,21	2,23
Serat Kasar	10,27	38,49	41,83
Abu	2,30	8,62	9,97

Sumber : Tumianti (2016)

Pengaruh berbagai umur pemotongan terhadap produksi dan kandungan nutrisi tanaman gamal yaitu semakin tua umur pemotongan maka semakin tinggi produksi namun berbanding terbalik dengan kualitas pakan (kandungan serat kasar, protein kasar menurun), selanjutnya bahan kering dan bahan organik meningkat (Savitri, 2013).

Gamal dapat dipergunakan sebagai sumber protein yang mudah dicerna dalam rumen atau *rumen degradable protein* (RDP) (Cakra *et al.*, 2016), sehingga sangat sedikit yang lolos dari rumen dan sebagian besar dimanfaatkan oleh mikroba di dalam rumen. Hal ini diperjelas oleh Witariadi *et al.* (2010), yang menyatakan bahwa gamal mengandung sumber protein terdegradasi (protein yang dibutuhkan oleh mikroba rumen) sehingga mampu meningkatkan pencernaan.

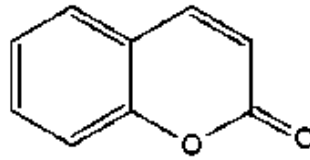
Rukmana (2005), kandungan protein yang tinggi pada gamal sangat cocok untuk suplemen pada hijauan yang berkualitas rendah. Hal ini didukung pendapat Tumianti (2006), yang menyatakan bahwa suplementasi nutrient dilakukan untuk memperbaiki keseimbangan nutrient baik energi, protein, vitamin dan mineral, mengurangi defisiensi protein, dan meningkatkan efisiensi pencernaan.

Hijauan terutama rumput-rumputan mengandung serat kasar yang tinggi dibandingkan dengan legum (gamal) dan dedak. Kandungan serat kasar yang tinggi pada hijauan merupakan faktor penghambat bagi daya cerna pakan. Hijauan dengan kandungan lignin yang tinggi mempunyai palatabilitas yang rendah dan konsumsi pakannya lebih rendah daripada hijauan dengan kandungan lignin yang rendah. Kandungan NDF, ADF, lignin dan tanin terendah terdapat pada provenance gamal dari Indonesia, merupakan provenance gamal terbaik dan secara berturut-turut disusul oleh provenance gamal dari Venezuela dan Columbia (Putra, 2006).

2.1.3. Kandungan Antinutrisi Gamal

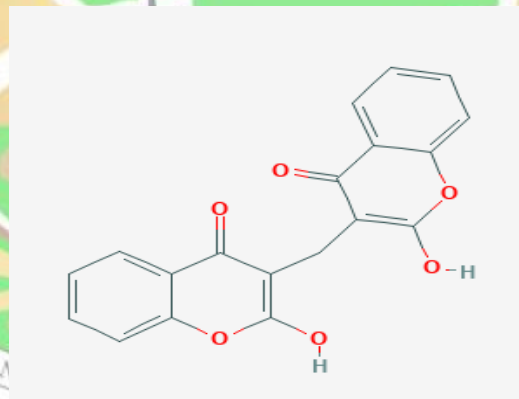
Gamal sebagai pakan ternak juga memiliki kelemahan yaitu mengandung zat antinutrisi dan zat racun. Pohon gamal terdapat tanin yang merupakan senyawa pengikat protein yang tergolong zat anti nutrisi (Abrianto, 2011). Tanin menurunkan daya cerna karena adanya ikatan tanin–protein yang kompleks yang menyebabkan tidak tersedianya protein bagi pencernaan dalam rumen. Kandungan tanin dalam *provenance* gamal Indonesia adalah 0,34% BK (Putra, 2006). Selanjutnya zat anti nutrisi gamal lainnya menurut Natalia *et al.* (2009) adalah *Dicoumerol*, suatu senyawa yang mengikat vitamin K dan dapat menggumpalkan darah. *Dicoumerol* diperkirakan merupakan hasil konversi dari *coumarin* yang

disebabkan oleh bakteri ketika terjadi fermentasi. Struktur senyawa kimia *coumarin* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Coumarin* (Phytochemical, 2018)

Meskipun *coumarin* tidak beracun, jika berubah menjadi senyawa *dicoumarin* dapat berbahaya bagi ternak, terutama ternak monogastrik seperti kelinci dan unggas. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa bagi ternak ruminansia *dicoumarin* daun gamal tidak terlalu berbahaya. Struktur kimia senyawa *dicoumarin* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Dicoumarin* (Nextbio, 2018)

Senyawa racun selanjutnya adalah HCN (*Hydro Cyanic Acid*) sering disebut juga *Prusic Acid* atau Asam Sianida. Kandungan HCN dalam gamal tergolong rendah, 4 mg/kg, namun hal ini perlu juga diwaspadai (Natalia *et al.*, 2009). Gamal juga mengandung senyawa nitrat (NO_3). Nitrat tidak beracun terhadap ternak, namun jika dalam jumlah banyak dapat menyebabkan penyakit yang disebut keracunan nitrat (*nitrate poisoning*). Keracunan nitrat sangat umum pada

ternak ruminan, sapi lebih mudah keracunan dibanding ternak lainnya (Widodo, 2010). Menurut Mannetje dan Jones (1992), zat anti nutrisi yang terdapat pada gamal (*Gliricidia sp*) adalah 1-3,5% flavonoid dan 3-5% total phenols atas dasar bahan kering. Flavonoid dapat menyebabkan kematian (*apoptosis*) pada sel. Apoptosis pada mikroorganisme rumen mengurangi jumlah dan kemampuannya untuk mendegradasi makanan sehingga berdampak pada tingkat pencernaan yang rendah.

Walaupun tanaman gamal dikenal beracun, pada prakteknya hanya sedikit sekali ditemukan kasus-kasus pada ternak ruminansia (Abrianto, 2011). Masalah utama dari *Gliricidia* bukan pada tingkat racunnya, tetapi pada tingkat kesukaan (*palatability*). Rendahnya palatabilitas daun gamal diduga akibat adanya *coumarin*, *o-coumarin*, dan asam sianida yang terdapat dalam daun gamal. *Coumarin* merupakan salah satu komponen utama penyebab timbulnya bau spesifik gamal. *O-coumarin* dan asam sianida yang bersifat racun pada gamal secara naluri membuat ternak menolak mengkonsumsi gamal (Lowry, 1990).

Abrianto (2011), tanaman gamal memang memiliki aroma yang khas dan kurang disukai khususnya ternak yang tidak pernah sama sekali memakannya, namun pada ternak yang telah biasa memakannya, hal ini tidak menjadi masalah. Maka kekurangan gamal tersebut dapat disiasati dengan membiasakan ternak untuk mengkonsumsi gamal. Pemberian daun gamal segar biasanya kurang disukai ternak, karena bau yang tidak sedap maka untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan melayukan selama 24 jam sebelum diberikan pada ternak (Wahiduddin, 2008).

2.2. Jerami Jagung

Jerami jagung merupakan sisa dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dikurangi akar dan sebagian batang yang tersisa dan dapat diberikan kepada ternak, baik dalam bentuk segar maupun kering, pemanfaatan jerami jagung adalah sebagai makanan ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba (Jamarun, 1991). Jagung manis (*Zea mays saccharata*) merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (Gramineae) genus *Zea* dan spesies *Zea mays saccharata* (Koswara, 1982). Klasifikasi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*) sebagai berikut (Warisno, 2005):

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub divisio : *Angiospermae*
Class : *Monocotyledoneae*
Famili : *Gramineae*
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays saccharata*



Rukmana (2010), menjelaskan bahwa tanaman jagung manis termasuk jenis tumbuhan semusim. Akar tanaman jagung manis dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada kondisi tanah yang subur dan gembur, jumlah akar tanaman jagung manis cukup banyak, sedangkan pada tanah yang kurang baik, akar yang tumbuh jumlahnya terbatas. Umur produksi tanaman jagung manis lebih singkat (genjah) yaitu 70 – 80 hari sehingga sangat menguntungkan. Prihadi (2009), menyatakan

bahwa jagung manis dapat tumbuh pada semua jenis tanah, dengan syarat drainase baik, keasaman tanah berkisar 5,5 - 7,0, serta persediaan humus dan pupuk tercukupi

Secara fisik maupun morfologi, jagung manis sulit dibedakan dengan jagung biasa. Perbedaan antara kedua jagung tersebut umumnya pada warna bunga jantan. Bunga jantan jagung manis berwarna putih, sedangkan pada jagung biasa kuning kecoklatan. Rambut pada jagung manis berwarna putih, sedangkan pada jagung biasa berwarna merah (Aldila, 2013). Bakrie (2006), tanaman jagung manis memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan, karena memiliki harga jual yang lebih tinggi dibanding jagung biasa dan memiliki umur produksi yang relatif singkat. Produktivitas jagung manis saat ini masih relatif rendah berkisar 4—5 ton/ha.

2.2.1. Jerami Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia

Limbah tanaman jagung sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan, tetapi hanya untuk ternak ruminansia karena tingginya kandungan serat. Jerami jagung merupakan bahan pakan penting untuk sapi pada saat rumput sulit diperoleh, terutama pada musim kemarau. Limbah tanaman jagung terdiri beberapa bagian yaitu batang dengan proporsi 50%, daun 20%, tongkol 20%, dan klobot 10% (Putra, 2011). Produksi jagung di Indonesia sekitar 19.612.435 ton per tahun, dan di Sumatera Barat sekitar 602.549 ton per tahun (BPS, 2015). Proporsi limbah jagung terbesar adalah jerami jagung berkisar 83,80% (Umiyasih dan Wina, 2008), diperkirakan hasil limbah jerami jagung di Indonesia sekitar 16.435.220 ton per tahun. Sehingga dapat dikatakan jerami jagung memiliki potensi cukup besar sebagai sumber pakan hijauan ternak ruminansia.

2.2.2. Kandungan Nutrisi Jerami Jagung

Jerami jagung manis memiliki kandungan nilai gizi BK 22,31%, BO 91,46%, PK 10,38 %, hampir setara dengan rumput lapangan yaitu BK 25,43%, BO 88,68% dan PK 10,23% (Putri, 2017). Buah jagung yang telah dipanen memiliki komposisi klobot (kulit jagung) dengan persentase (9,70%), biji jagung 75,40% dan tongkol jagung 14,40%. Jagung manis memiliki komposisi yang berbeda yaitu persentase klobot lebih tinggi 36% serta tongkol dan biji 64% dikarenakan tanaman ini dipanen saat masih muda. Klobot atau kulit luar buah jagung manis sangat potensial untuk dijadikan silase karena kadar gulanya cukup tinggi (Anggraeny *et al.*, 2006).

Nilai nutrisi dari limbah tanaman dan hasil sampingan tanaman jagung sangat bervariasi. Kulit jagung mempunyai nilai pencernaan bahan kering *in vitro* yang tertinggi (68%) sedangkan batang jagung merupakan bahan yang paling sulit untuk dicerna dalam rumen (51%). Nilai pencernaan kulit jagung dan tongkol (60%) ini hampir sama dengan nilai pencernaan rumput gajah sehingga kedua bahan ini dapat menggantikan rumput gajah sebagai sumber hijauan (McCutcheon dan Samples, 2002). Tanaman jagung yang dipanen muda, maka kadar air tanaman jagung akan tinggi, tetapi kadar air akan menurun dengan makin tuanya umur tanaman jagung tersebut, terutama pada biji (Subandi dan Widjono, 1988).

Nilai palatabilitas yang diukur secara kualitatif menunjukkan bahwa daun dan kulit jagung lebih disukai oleh ternak dibandingkan dengan batang ataupun tongkol (Bunyamin *et al.*, 2013). Batang, daun, tongkol dan klobot jagung merupakan sumber serat yang dapat dijadikan bahan tambahan dan juga alternatif pengganti hijauan pakan ternak (Hidayah, 2012).

2.2.3. Kandungan Antinutrisi Jerami Jagung

Pemberian limbah jerami jagung secara langsung bukanlah pakan yang berkualitas baik karena mengandung kadar protein dan karotenoid yang rendah serta serat kasar yang tinggi. Apabila limbah perkebunan ini diberikan kepada ternak tanpa disuplementasi atau diberi perlakuan sebelumnya maka nutrisi limbah ini tidak akan cukup untuk mempertahankan kondisi ternak (Kaiser dan Plitz, 2002). Menurut Trung *et al.* (2008), hal pertama yang harus diperhatikan dalam pemberian limbah tanaman jagung termasuk tongkol untuk ternak adalah kontaminasi jamur. Jamur akan cepat tumbuh pada suasana lembab dan panas seperti kondisi di Indonesia terlebih bila proses pengeringan jerami/tongkol jagung tidak berjalan dengan baik. Jamur yang paling sering ditemukan pada biji jagung dan limbahnya adalah jamur *Aspergillus* dan *Fusarium*. Jamur-jamur ini akan menghasilkan toksin yang berbahaya bagi ternak dan manusia yang mengonsumsi produk ternak tersebut. Mikotoksin yang sering ditemukan adalah *aflatoksin* yang dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* dan *fumonisin* yang dihasilkan oleh jamur *Fusarium moniliforme*, *deoxynivalenol* dan *zearalenon* yang dihasilkan oleh *Fusarium graminearum*. Direktorat Jenderal Peternakan telah menetapkan standar maksimum kadar aflatoksin pakan ruminansia adalah sebesar 100 – 200 ppb (Bunyamin *et al.*, 2013).

2.3. Pakan Ternak Ruminansia

Pakan merupakan bahan yang dimakan dan dicerna oleh seekor hewan yang mampu menyajikan hara atau nutrien yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, reproduksi serta laktasi. Bahan pakan dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu konsentrat dan bahan berserat. Konsentrat (produk

bijian dan butiran) serta bahan berserat (jerami atau rumput) merupakan komponen atau penyusun ransum (Blakely dan Bade, 1991). Hartadi *et al.* (1993) menyatakan bahwa pakan adalah suatu bahan yang dimakan ternak yang mengandung energi dan zat-zat pakan (keduanya) di dalam bahan tersebut. Pakan adalah bahan yang dimakan dan dicerna oleh seekor ternak yang mampu menyajikan unsur hara atau nutrien yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, reproduksi dan produksi.

2.3.1. Hijauan Ternak Ruminansia

Bahan pakan berupa hijauan termasuk pakan kasar, yakni bahan pakan yang berserat kasar tinggi. Hewan memamah biak seperti sapi justru akan mengalami gangguan pencernaan bila kandungan serat kasar di dalam ransum terlalu rendah. Peranan hijauan yang harus disajikan pada ternak sapi tidak bisa digantikan seluruhnya dengan pakan penguat yang kandungan serat kasarnya relatif lebih rendah. Sebab, pakan kasar ini berfungsi menjaga alat pencernaan agar bekerja baik dan membuat kenyang (Wasdiantoro, 2010).

Sumber serat kasar yang dapat digunakan diantaranya rumput lapang dan jerami. Penggunaan rumput lapang sebagai pakan hewan ruminansia lebih banyak digunakan peternak karena mudah didapat dan biayanya murah, tetapi pada musim kemarau ketersediaan rumput lapang sangat rendah, maka diperlukan sumber hijauan lain yang berkualitas dan mengandung serat kasar untuk mengatasi masalah keterbatasan pakan (Sulistyo, 2008). Salah satu alternatif sumber hijauan yang dapat digunakan yaitu jerami jagung. Menurut Tillman *et al.* (1983), bahwa kadar lemak kasar untuk ternak ruminansia dibatasi sampai 5 % dari total bahan kering ransum dan ransum yang mengandung bahan lemak kasar

lebih dari 5 % akan menyebabkan daya cerna selulosa menurun. Kelebihan lemak akan menyebabkan pH rumen rendah dan akan berakibat pada mikroba rumen, apabila mikroba rumen tidak dapat bekerja dengan baik, maka mikroba dalam mencerna serat akan terganggu dan akan menurunkan kecernaan serat.

2.3.2. Konsentrat Ternak Ruminansia

Konsentrat merupakan bahan pakan atau campuran bahan pakan yang mengandung serat kasar kurang dari 18 persen, TDN lebih dari 60 persen, dan berperan menutup kekurangan nutrisi yang belum terpenuhi dari hijauan. Konsentrat atau pakan penguat adalah terdiri dari biji-bijian dan limbah hasil proses industri bahan pangan seperti jagung giling, tepung kedelai, menir, dedak, bekatul, bungkil kelapa, tetes dan umbi. Peranan konsentrat adalah untuk meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan untuk tumbuh dan berkembang secara sehat (Akoso, 1996).

Dedak padi (*rice bran*) merupakan sisa dari penggilingan padi, yang dimanfaatkan sebagai sumber energi pada pakan ternak dengan kandungan serat kasar berkisar 6-27%. Upaya meningkatkan nilai biologis dedak padi dapat dilakukan dengan menurunkan tingginya kandungan serat kasar. Penurunan kadar serat kasar dalam pakan ternak diperlukan karena serat kasar dalam jumlah yang tinggi dapat mengganggu pencernaan pakan. Perlakuan yang dilakukan dengan fermentasi menggunakan cairan rumen ternak sapi, hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kandungan nutrisi dedak cukup memenuhi syarat untuk menjadi substrat yang baik bagi mikroba rumen (Kurniati, 2016). Penambahan dedak padi pada pakan dasar rumput lapangan dapat mempercepat fermentasi dalam rumen, dan cenderung meningkatkan konsentrasi *Volatile Fatty Acid*

(VFA) dalam rumen. Hal ini disebabkan karena dedak padi merupakan sumber karbohidrat mudah larut. Meningkatkan konsentrasi VFA menceminkan peningkatan protein dan karbohidrat mudah larut. VFA berperan sebagai sumber energi bagi ternak dan sumber kerangka karbon dalam pembentukan protein mikroba (Wirawan *et al.*, 2009).

Ampas tahu telah lama digunakan sebagai konsentrat dan menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi ternak ruminansia meskipun hanya dikombinasikan dengan rumput lapangan saja. Bungkil sawit merupakan hasil ikutan yang paling tinggi nilai gizinya sebagai pakan ternak. Batubara *et al.* (2004) menjelaskan bahwa pakan alternatif pada kambing masa pertumbuhan dengan formulasi 29% daun sawit, 20% lumpur sawit, 50% bungkil inti sawit serta 1% mineral mix dengan suplementasi 20% molases dapat menghasilkan pertambahan bobot badan sebesar 57 g/ekor/hari. Mineral diperlukan oleh hewan dalam jumlah yang cukup. Mineral berfungsi sebagai pengganti zat-zat mineral yang hilang, untuk pembentukan jaringan-jaringan pada tulang, urat dan sebagainya serta untuk berproduksi (Kurniati, 2016).

2.4. Kecernaan Pakan dan Faktor yang Mempengaruhinya

Pada dasarnya tingkat kecernaan adalah suatu usaha untuk mengetahui banyaknya zat makanan yang diserap oleh saluran pencernaan. Kecernaan dapat menjadi ukuran pertama dari tinggi rendahnya nilai nutrien dari suatu bahan pakan. Bahan pakan dengan kandungan zat-zat pakan yang dapat dicerna tinggi pada umumnya tinggi pula nilai nutriennya (Astuti, 2009). Menurut Tillman *et al.* (1983), kecernaan pakan sangat penting diketahui karena dapat digunakan untuk menentukan mutu pakan tersebut. Tingkat kecernaan suatu bahan pakan yang

semakin tinggi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Bahan pakan mempunyai kecernaan tinggi apabila bahan tersebut mengandung zat-zat nutrisi mudah dicerna.

Nilai koefisien cerna tidak tetap untuk setiap makanan atau setiap ekor ternak, tetapi dipengaruhi oleh beberapa faktor (McDonald *et al.*, 2010) yaitu komposisi kimia bahan pakan, komposisi ransum, bentuk fisik ransum, tingkat pemberian pakan dan faktor internal ternak, (Tillman *et al.*, 1983) yaitu komposisi kimia bahan, daya cerna, semu protein kasar, penyiapan pakan (pemotongan, penggilingan, pemasakan, dan lain-lain), jenis ternak, umur ternak, dan jumlah ransum.

2.4.1. Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan pakan biasanya dinyatakan dalam persen berdasarkan bahan kering. Faktor yang berpengaruh terhadap kecernaan ditinjau dari segi pakan kecernaan dipengaruhi oleh perlakuan terhadap pakan (pengolahan, penyimpanan dan cara pemberian), jenis, jumlah dan komposisi pakan yang diberikan pada ternak (Rifai, 2009). Sutardi (1979), menyatakan bahwa kecernaan bahan kering dipengaruhi oleh kandungan protein pakan, karena setiap sumber protein memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda-beda. Kecernaan bahan kering merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas ransum. Semakin tinggi kecernaan bahan kering maka semakin tinggi pula peluang nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak untuk pertumbuhannya (Afriyanti, 2008). Setiap jenis ternak ruminansia memiliki mikroba rumen dengan kemampuan yang berbeda-beda dalam mendegradasi ransum, sehingga mengakibatkan perbedaan kecernaan. Menurut Zulharman (2010), tingginya komponen serat yang tidak dapat dicerna

(lignin dan silika) dapat menyebabkan rendahnya kecernaan. Tillman *et al.* (1983), bahwa lignin bersama-sama selulosa membentuk komponen yang disebut lignoselulosa, yang mempunyai koefisien cerna sangat kecil. Tingginya kandungan selulosa dalam ransum yang mana dengan adanya lignin dalam ransum akan berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga dapat menurunkan kecernaan ransum.

Ikatan lignin merupakan penghambat kecernaan dinding sel tanaman sehingga semakin banyak lignin terdapat dalam dinding sel koefisien cerna hijauan tersebut semakin rendah (Jung, 1989). Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah (Tillman *et al.*, 1983). Kusnandar (2010), menambahkan bahwa selulosa merupakan komponen struktural utama dinding sel. Selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, tinggi daya tahannya terhadap zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air. Selulosa dapat dihidrolisis dengan enzim selulosa. Bahan kering mempunyai komposisi kimia yang sama dengan bahan organik ditambah abu, kandungan abu dapat memperlambat atau menghambat tercernanya bahan kering ransum (Raharjo *et al.*, 2013).

2.4.2. Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi dari pakan. Kecernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak meliputi kecernaan zat-zat makanan berupa komponen bahan organik seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Bahan-bahan organik yang terdapat dalam pakan tersedia dalam bentuk tidak larut, oleh karena itu diperlukan adanya proses pemecahan zat-zat tersebut menjadi zat-zat yang mudah larut (Suardin *et al.*, 2014).

Sutardi (1980), degradasi bahan organik erat kaitannya dengan degradasi bahan kering, karena sebagian bahan kering terdiri dari bahan organik. Hal ini diperkuat oleh Ismail (2011), bahwa pencernaan bahan organik erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering, karena sebagian dari bahan kering terdiri dari bahan organik. Faktor yang mempengaruhi pencernaan bahan organik adalah kandungan serat kasar dan mineral dari bahan pakan. Suardin *et al.* (2014), menyatakan bahwa penurunan pencernaan bahan kering mengakibatkan pencernaan bahan organik menurun atau sebaliknya.

Bahan organik merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu, komponen bahan kering bila difermentasi di dalam rumen akan menghasilkan asam lemak terbang yang merupakan sumber energi bagi ternak. Nilai pencernaan bahan organik (KcBO) didapatkan melalui selisih kandungan bahan organik (BO) awal sebelum inkubasi dan setelah inkubasi, proporsional terhadap kandungan BO sebelum inkubasi tersebut (Blümmel *et al.*, 1997).

Bahan organik utamanya berasal dari golongan karbohidrat, yaitu BETN dengan komponen penyusun utama pati dan gula yang digunakan oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat. Bahan organik yang terkandung dalam bahan pakan, protein, lemak, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen, sedang bahan anorganik seperti calsium, phospor, magnesium, kalium dan natrium (Muhtarudin, 2007).

2.4.3. Pencernaan Protein Kasar

Protein merupakan zat organik yang tersusun dari unsur karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen. Fungsi protein untuk hidup pokok, pertumbuhan jaringan baru, memperbaiki jaringan rusak, metabolisme untuk energi dan produksi.

Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam-asam amino yang digabung dalam ikatan peptida. Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum. Ransum yang kandungan proteinnya rendah, umumnya mempunyai kecernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al.*, 1983). Semakin tinggi PK ransum maka palatabilitas ternak dan kecernaan pakan juga meningkat (Astuti, 2009).

Protein yang dibutuhkan ternak ruminansia yaitu dalam bentuk protein kasar dan protein yang dapat dicerna. Protein kasar adalah jumlah nitrogen (N) yang terdapat dalam pakan atau ransum dikalikan dengan 6,25 ($N \times 6,25$) sedangkan protein yang dapat dicerna adalah protein pakan atau ransum yang dicerna dan diserap dalam saluran pencernaan. Sumber protein pada ternak ruminansia adalah protein natural (protein pakan/ ransum) dan non protein nitrogen (NPN) (Siregar *et al.*, 2006). Kebutuhan protein ternak dipengaruhi oleh masa pertumbuhan, umur fisiologis, ukuran dewasa, kebuntingan, laktasi, kondisi tubuh dan rasio energi protein (Rangkuti, 2011). Widyobroto *et al.* (2007) menyatakan bahwa proses sintesis protein mikroba rumen sangat dipengaruhi oleh ketersediaan amonia (NH_3) didalam rumen. Ternak membutuhkan protein untuk pertumbuhan sel dan pengganti sel-sel yang rusak dan mati. Kelebihan protein dalam tubuh disimpan pada urat daging dan plasma darah (NRC, 2001).

2.5. Metode *In Vitro*

Metode *in vitro* adalah suatu metode pendugaan kecernaan secara tidak langsung yang dilakukan di laboratorium dengan meniru proses yang terjadi di

dalam saluran pencernaan ruminansia (Novrariansi, 2017). Keuntungan metode *in vitro* adalah waktu lebih singkat dan biaya lebih murah apabila dibandingkan metode *in vivo*, pengaruh terhadap ternak sedikit serta dapat dikerjakan dengan menggunakan banyak sampel pakan sekaligus. Metode *in vitro* bersama dengan analisis kimia saling menunjang dalam membuat evaluasi pakan hijauan (Pell *et al.*, 1993).

Metode *in vitro* dikembangkan untuk memperkirakan pencernaan dan tingkat degradasi pakan dalam rumen, dan mempelajari berbagai respon perubahan kondisi rumen. Metode ini biasa digunakan untuk evaluasi pakan, meneliti mekanisme fermentasi mikroba dan untuk mempelajari aksi terhadap faktor antinutrisi, aditif dan suplemen pakan (Lopez, 2005).

Kecernaan secara *in vitro* dilakukan di laboratorium (Doyle *et al.*, 1986), yaitu dengan cara menginkubasi sampel dalam cairan rumen yang diberi tambahan bahan kimia berupa larutan buffer dan mineral untuk mengkondisikan seperti yang terjadi dalam lambung ternak ruminansia. Tabung berisi sampel selanjutnya dimasukkan kedalam waterbath pada suhu 39-40°C selama 48 jam dan dalam keadaan fermentasi anaerob. Fermentasi yang dilakukan Tilley dan Terry (1963) terdiri dari 2 tahap. Tahap I merupakan pencernaan oleh mikroorganisme rumen selama 48 jam dan tahap II merupakan pencernaan oleh pepsin dalam suasana asam (pH 2) selama 48 jam. Kecernaan secara *in vitro* mirip dengan prinsip fisiologis pencernaan pada retikulo rumen. Teknik *in vitro* sering disebut dengan rumen buatan (Tillman *et al.*, 1983).

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk pengukuran pencernaan *in vitro* di laboratorium: pipet, timbangan analitis, tabung fermentor, centrifuge, inkubator, pengaduk dan tanur 500°C dan alat untuk analisa BK, BO dan PK seperti timbangan analitis, labu didih *kjeldahl* (50 ml), ruang asam, beaker glass, destilator biuret, pipet, dan alat titrasi serta alat untuk mengambil cairan rumen, yaitu termos air panas, kain saring (kain nilon).

3.1.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami jagung manis (*Zea mays saccharata*), daun gamal, dedak padi, bungkil inti sawit (BIS), ampas tahu, mineral *mix*, cairan rumen sapi diambil di rumah potong hewan (RPH) dan bahan kimia untuk pengukuran pencernaan *in vitro*.

3.1.3. Ransum Percobaan

Ransum percobaan disusun dengan kandungan PK 14 – 15% dan TDN 66 – 67% secara iso-protein dan iso-TDN. Penyusunan ransum perlakuan berdasarkan kombinasi terbaik. Kandungan zat – zat makanan dari bahan – bahan penyusun ransum tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Zat Makanan Penyusun Ransum (% BK)

Kandungan Zat Makanan	Bahan Pakan				
	Daun Gamal	Jerami Jagung	Dedak Padi	BIS	Ampas Tahu
BK	32,40	20,92	81,90	81,90	8,36
BO	91,50	92,00	85,00	97,00	96,27
PK	24,28	10,18	7,83	15,66	22,34
LK	3,00	1,00	6,00	5,00	11,00
SK	14,00	32,00	22,00	20,00	22,20
BETN	50,22	48,82	49,17	56,34	40,73
Abu	8,50	8,00	15,00	3,00	3,73
TDN	75,75	63,45	58,30	69,34	66,71
NDF	33,65	70,29	57,19	73,95	39,67
ADF	21,01	39,61	43,98	44,21	26,49
Selulosa	14,18	32,78	21,62	28,85	21,95
Hemiselulosa	12,64	30,68	13,21	29,74	13,17
Lignin	6,60	4,36	10,55	15,11	-
Silika	0,04	2,47	11,79	0,24	-

Sumber: Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2018)

Keterangan: BK (Bahan Kering), BO (Bahan Organik), PK (Protein Kasar), LK (Lemak Kasar), SK (Serat Kasar), BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen), TDN (Total Digestible Nutrient), NDF (Neutral Detergent Fiber) dan ADF (Acid Detergent Fiber)

Ransum disusun dengan perbandingan hijauan dan konsentrat 60 : 40 di jabarkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Ransum Perlakuan (%)

Bahan Pakan	Perlakuan			
	A	B	C	D
Daun Gamal	0	10	20	30
Jerami Jagung	60	50	40	30
Dedak Padi	10	18	26	34
Bungkil Inti Sawit	4	3	2	1
Ampas tahu	24	17	10	3
Mineral	2	2	2	2
Total	100	100	100	100

Kandungan zat makanan ransum penelitian dijabarkan dalam Tabel 4 berdasarkan perhitungan.

Tabel 4. Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian (% BK)

Kandungan Zat Makanan	A	B	C	D
BK	92,29	92,05	91,81	91,58
BO	90,18	89,12	88,06	87,01
PK	13,60	13,95	14,29	14,64
LK	4,25	4,14	4,02	3,91
SK	30,01	27,96	25,91	23,86
BETN	48,43	49,47	50,50	51,54
Abu	7,82	8,88	9,94	10,99
TDN	65,78	66,23	66,69	67,14
NDF	64,30	61,70	59,09	56,49
ADF	38,68	38,13	37,59	37,04
Selulosa	30,03	28,03	26,03	24,02
Hemiselulosa	25,63	23,57	21,51	19,45
Lignin	5,88	6,50	7,13	7,75
Silika	2,76	3,60	4,44	5,27

Keterangan : Dihitung berdasarkan Tabel 2 dan 3.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan eksperimen yang dirancang dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kali pengambilan cairan rumen sebagai kelompok. Ransum disusun dengan perbandingan hijauan dan konsentrat 60 : 40. Adapun perlakuan dalam penelitian ini (% dalam ransum hijauan), sebagai berikut:

A : 0% Gamal + 60% Jerami Jagung + 40% Konsentrat

B : 10% Gamal + 50% Jerami Jagung + 40% Konsentrat

C : 20% Gamal + 40% Jerami Jagung + 40% Konsentrat

D : 30% Gamal + 30% Jerami Jagung + 40% Konsentrat

Bagan pengamatan untuk masing – masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Bagan Pengamatan Perlakuan

Kelompok	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	A1	B1	C1	D1	
2	A2	B2	C2	D2	
3	A3	B3	C3	D3	
4	A4	B4	C4	D4	
Jumlah	A	B	C	D	
Rataan	A	B	C	D	

3.2.2. Peubah yang Diamati

1. Kecernaan Bahan Kering (KcBK)
2. Kecernaan Bahan Organik (KcBO)
3. Kecernaan Protein Kasar (KcPK)

3.2.3. Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian ini meliputi pengambilan sampel, pembuatan larutan buffer (Mc.Dougall's), pengambilan cairan rumen, fermentasi pakan dan pengujian kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein Kasar.

3.2.3.1. Persiapan Sampel

Sampel jerami jagung di ambil di perkebunan jagung di Kota Padang menggunakan sabit, kemudian sampel dipotong – potong atau dicoper sampai berukuran kira – kira 3 cm. Daun gamal di Laboratorium Percobaan Fakultas Peternakan UNAND Padang menggunakan sabit dan dicacah sampai ukuran kira – kira 3 cm. Dikeringkan dalam oven suhu 60⁰C selama 2 hari.

3.2.3.2. Persiapan *In vitro*

Larutan Mc. Dougall's sebagai larutan buffer yang digunakan, jumlahnya disesuaikan dengan jumlah sampel yang akan digunakan. Bahan larutan Mc. Doughall's dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bahan Larutan Mc.Dougall's

Bahan Larutan	Jumlah (g/liter)
NaHCO ₃	9,80
Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O	4,62
KCL	0,57
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,12
CaCl ₂	0,05
NaCl	0,47

Sumber: Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2018)

Semua bahan dilarutkan dengan aquades menjadi 1 liter, sementara larutan buffer ini disiapkan sehari sebelum fermentasi kemudian diletakkan dalam *shaker waterbath* pada suhu 39°C dan dialiri gas CO₂ selama 30-60 detik untuk mempertahankan kondisi anaerob, pH-nya diukur mendekati netral yaitu 7. Jika pH kecil dari 7 atau dalam posisi asam tambahkan NaOH 20% dan sebaliknya apabila pH besar dari 7 atau dalam posisi basa maka tambahkan HCL 1,25%.

3.2.3.3. Pengambilan Cairan Rumen

Termos yang akan dipakai untuk tempat cairan rumen diisi dengan air panas dengan suhunya mencapai 39°C kemudian tutup termos. Cairan rumen sapi diambil di RPH, kemudian diperas menggunakan kain kasa dan dimasukkan ke dalam termos. Sebelum termos digunakan, air panas yang ada dalam termos dibuang terlebih dahulu. Masukkan sisa perasan cairan rumen tadi sedikit ke dalam termos sebagai makanan mikroba. Untuk menjaga cairan rumen tetap dalam kondisi *aerob*, termos harus segera ditutup rapat.

3.2.3.4. Fermentasi Pakan

Sebanyak 2,5 gram sampel dimasukkan ke dalam fermentor (tabung *erlemeyer*) 300 ml, lalu ditambahkan 50 ml cairan rumen sebagai inokulum dan larutan Mc.Dougall's (*buffer*) sebanyak 200 ml pada suhu 39°C dan pH ± 6,9. Kemudian aliri gas CO₂ ke dalam erlemeyer selama 30 detik agar kondisi

anaerob. Tabung ditutup kembali dengan penutup karet berfertilasi untuk mengeluarkan gas dan selanjutnya diletakkan pada *shaker water bath* yang telah diatur suhunya 39⁰C, inkubasi selama 48 jam. Setelah 48 jam tabung direndam dalam es batu agar mikroba dalam tabung tidak beraktivitas lagi (mati), kemudian cairan dan partikel bahan makanan dan hasil inkubasi disentrifugasi dengan kecepatan 1200 rpm selama 30 menit. Hasil sentrifugasi berupa residu dan supernatan dipisahkan. Residu digunakan untuk evaluasi pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar.

Residu hasil sentrifugasi kemudian disaring menggunakan kertas *whatman* dengan corong dan dibawahnya diletakkan botol limbah sebagai tempat pembuangan hasil saringan. Residu tersebut disaring sampai residu kering. Setelah itu, di oven 60⁰C selama 48 jam. Residu yang sudah di oven merupakan sampel yang akan digunakan untuk analisa kandungan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar.

3.2.4. Analisa Kecernaan Zat Makanan

3.2.4.1. Pengukuran Kecernaan Bahan Kering

Pengukuran kecernaan bahan kering dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan kandungan bahan kering. Penentuan kandungan bahan kering (BK) terlebih dahulu dilakukan analisis kadar air. Cawan porselin yang bersih dimasukkan ke dalam oven dan pada suhu 105⁰C selama 1 jam kemudian didinginkan ke dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang beratnya (a gram). Sampel sebanyak ± 1 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya, lalu dipanaskan dengan oven 105⁰C selama kurang

lebih 8 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya, berat pengurangannya adalah berat air dalam bahan.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(a+b)-c}{a} \times 100\%$$

$$\text{Bahan Kering (\%)} = 100\% - \text{Kadar air (\%)}$$

Keterangan :

a : Berat sampel

b : Berat cawan

c : Berat cawan + sampel yang sudah di oven

Bahan kering adalah suatu bahan makanan yang sebagian besar terdiri dari bahan organik dan sebagian lagi bahan non-organik. Kecernaan bahan kering berbanding lurus dengan kecernaan bahan organik. Jika kecernaan bahan kering meningkat, maka kecernaan bahan organik juga meningkat.

Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dihitung dengan rumus :

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel}) - \{(\text{berat residu} - \text{berat blanko}) \times \text{BK residu}\}}{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel})} \times 100$$

*dalam BK

3.2.4.2. Pengukuran Kecernaan Bahan Organik

Pengukuran kecernaan bahan organik terlebih dahulu menentukan kandungan bahan organik. Bahan organik terdiri atas protein, lemak, serat kasar dan BETN yang mampu menghasilkan energi yang bermanfaat. Zat an-organik hanya terdiri dari abu setelah bahan dipanaskan pada suhu 600°C dan bahan organiknya teroksidasi menjadi CO₂ dan H₂O (Sutardi, 1980).

Penentuan kandungan bahan organik (BO) terlebih dahulu dilakukan analisa kadar abu dengan cara melanjutkan sampel dari penentuan kadar air dengan cara memasukkan ke dalam tanur listrik pada temperatur 600°C selama lebih kurang 6

jam dengan skala antara angka 3 dan 4. Setelah itu matikan tanur dan tunggu suhunya turun menjadi 200⁰C. Selanjutnya tanur dibuka dan sampel diambil lalu masukkan sampel ke desikator selama 30 menit. Setelah dingin, cawan bersama abu ditimbang dengan timbangan analitik.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(c - b)}{a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu (dalam BK)} = \frac{100\%}{\text{BK residu (\%)}} \times \text{kadar abu (\%)}$$

$$\text{Bahan Organik (\%)} = 100\% - \text{kadar abu (dalam BK)}$$

Keterangan:

a : Berat sampel

b : Berat cawan

c : Berat cawan + sampel yang sudah di oven

Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dihitung dengan rumus :

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{BO sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \text{BO residu})}{(\text{berat sampel} \times \text{BO sampel})} \times 100$$

*dalam BK

3.2.4.3. Pengukuran Kecernaan Protein Kasar

Untuk mengukur kecernaan protein kasar harus ditentukan dulu kandungan protein kasar. Penentuan kadar protein melalui metode Kjeldahl dengan tahapan sebagai berikut:

1. Proses destruksi (oksidasi)

Proses destruksi dilakukan dalam lemari asam. Timbang 0,5 gram sampel bahan kemudian masukan ke dalam labu kjedahl 100 ml. Tambahkan 1 gr selenium dan 15 ml H₂SO₄ pekat ke dalam labu kjedahl yang sudah berisi sampel tersebut. Labu khjedal bersama isinya digoyangkan sampai semua sampel

terbasahi dengan H₂SO₄. Destruksi dalam lemari asam sampai jernih. Matikan kompor lalu dinginkan.

2. Proses pengenceran

Setelah dingin, tuang dalam labu ukur 100 ml. Sebelumnya isi sedikit aquades di dalam nya terlebih dahulu agar tidak terjadi reaksi langsung dengan labu ukur. Kemudian bilas labu kjedahl tersebut dengan aquades kira-kira 3 kali bilasan. Tambahkan aquades sampai pada tanda garis. Setelah itu, pindahkan ke dalam tabung kaca untuk pengenceran dengan cara diaduk dengan batang pengaduk.

3. Proses destilasi dan titrasi

Sebanyak 150 ml aquades dimasukkan ke dalam labu destilasi. Kemudian tambahkan sebanyak 25 ml larutan pengenceran dan larutan NaOH 30% sebanyak 20 ml. Lakukan destilasi dengan ujungnya disiapkan erlemeyer sebagai penampung yang sebelumnya masukkan sebanyak 10 ml indikator asam boraks (H₃BO₃ 2%). Destilasi sampai menjadi 100 ml. Selanjutnya, lakukan titrasi dengan cara tetesi larutan H₂SO₄ 0,1 N perlahan sambil diguncang sampai berubah warna. Hitung hasil volume titrasi.

$$\text{Protein Kasar (\%)} = \frac{(a - b) \times 0,014 \times 0,0965 \times 6,25 \times 10}{c} \times 100$$

Keterangan:

a : Volume titrasi

b : Volume blanko

c : Berat sampel

Kecernaan Protein Kasar (KcPK) dihitung berdasarkan rumus :

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{PK sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \text{PK residu})}{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{PK sampel})} \times 100$$

*dalam BK

3.2.5. Analisis Data

Model matematika dari rancangan acak kelompok menurut Steel dan Torrie (1993) adalah : $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pengaruh perlakuan ke - i dan ulangan ke - j

I = Perlakuan (1, 2, 3 dan a)

J = Ulangan ke (1, 2, 3, 4 dan b)

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke - I

β_j = Pengaruh kelompok ke - j

Σ_{ij} = Pengaruh sisa (galat) ulangan ke-j

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{t.r}$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$JKT = \sum Y^2_{ij} - FK$$

$$KTP = \frac{JKP}{db_{perlakuan}}$$

$$JKP = \frac{\sum Y^2}{r} - FK$$

$$KTK = \frac{JKK}{db_{kelompok}}$$

$$JKK = \frac{\sum Y_i^2}{t} - FK$$

$$F_{hitP} = \frac{KTP}{KTE}$$



Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan analisis ragam dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4 - 1=(3)	JKP	KTP	KTP/KTS		
Kelompok	4 - 1=(3)	JKK	KTK	KTK/KTS		
Sisa	(3)(3)=9	JKS	KTS	-		
Total	(4)(4)-1=(15)	JKT	-	-		

Keterangan: $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dan perlu dilakukan uji lanjut.

Keterangan :

- Db = Derajat bebas
- JK = Jumlah kuadrat
- KT = Kuadrat tengah
- JKP = Jumlah kuadrat perlakuan
- JKK = Jumlah kuadrat kelompok
- JKS = Jumlah kuadrat sisa
- JKT = Jumlah kuadrat total
- KTP = Kuadrat tengah perlakuan
- KTK = Kuadrat tengah kelompok
- KTS = Kuadrat tengah sisa

Jika perlakuan menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) menurut Steel dan Torrie (1993).

3.2.6. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 16 Februari sampai 23 April 2018 di Laboratorium Nutrisi Ruminansia, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Pengaruh penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum ruminansia terhadap kecernaan bahan kering (KcBK) secara *in vitro* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dari Ransum Perlakuan

Perlakuan	Rataan Kecernaan Bahan Kering (%)
A	67,01 ^a
B	65,76 ^a
C	63,96 ^{ab}
D	62,05 ^b
SE	0,92

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$)
SE = Standar Error

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa rataan KcBK dengan menggunakan ransum iso-PK (14-15%) dan iso-TDN (66-67%) mendapatkan hasil berkisar 62,05 sampai 67,01%. Analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum ruminansia memberikan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap KcBK. Hasil uji DMRT menunjukkan rataan KcBK pada perlakuan C dan B berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan A. Nilai KcBK pada perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan B. Kemudian nilai KcBK pada perlakuan D berbeda tidak nyata dengan perlakuan C, akan tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B dan A.

Penurunan KcBK terjadi pada perlakuan D. Hal ini berkaitan dengan peningkatan nilai lignin di dalam ransum berkisar antara 5,88-7,75% dimana persentase penggunaan daun gamal semakin meningkat dan persentase penggunaan jerami jagung manis semakin menurun di dalam ransum dapat menghasilkan nilai kecernaan bahan kering semakin menurun. Hal ini dijelaskan

oleh Rifai (2009), bahwa faktor yang berpengaruh terhadap pencernaan ditinjau dari segi pakan pencernaan dipengaruhi oleh perlakuan terhadap pakan (pengolahan, penyimpanan dan cara pemberian), jenis, jumlah dan komposisi pakan yang diberikan pada ternak. Selain itu, kandungan lignin pada perlakuan A lebih rendah dari perlakuan lainnya yaitu 5,88%. Menurut pendapat Jung (1989), bahwa ikatan lignin merupakan penghambat pencernaan dinding sel tanaman sehingga semakin banyak lignin yang terdapat dalam dinding sel, menghasilkan koefisien cerna hijauan semakin rendah. Hal ini dijelaskan pula oleh Tillman *et al.* (1983), bahwa lignin bersama-sama selulosa akan membentuk komponen yang disebut lignoselulosa, sehingga koefisien cerna menjadi sangat kecil. Berdasarkan hasil rata-rata KcBK menunjukkan kesesuaian bahwa kandungan lignin yang tinggi menunjukkan nilai pencernaan yang semakin rendah.

Faktor penghambat nilai KcBK selanjutnya adalah kandungan tanin yang terdapat pada daun gamal yaitu 0,34% BK (Putra, 2006). Tanin merupakan antinutrisi senyawa pengikat protein yang akan menurunkan KcBK karena tanin menyebabkan tidak tersedianya protein bagi pencernaan rumen sehingga menurunkan nilai KcBK dimana PK merupakan bagian komponen zat makanan dalam BK. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan gamal 30% pada perlakuan D kandungan taninnya sekitar 0,1% dapat mempengaruhi nilai KcBK sedangkan pada perlakuan C penggunaan 20% daun gamal, kandungan taninnya sekitar 0,07% tidak mempengaruhi nilai KcBK. Hal ini menandakan bahwa kandungan tanin 0,07% masih bisa ditolerir oleh mikroba rumen sehingga masih dalam batas normal di dalam ransum.

Kandungan HCN di dalam ransum juga dapat menurunkan nilai KcBK. Kandungan HCN dalam gamal yaitu 4 mg/kg (Natalia *et al.*, 2009). Penggunaan 30% daun gamal pada perlakuan D memiliki HCN 1,2 mg/kg sudah mempengaruhi nilai KcBK sedangkan pada perlakuan C penggunaan 20% daun gamal, kandungan HCN sekitar 0,8 mg/kg tidak mempengaruhi nilai KcBK. Kandungan HCN yang terdapat di dalam daun gamal juga dapat mengikat pencernaan protein dan karbohidrat dimana PK dan karbohidrat merupakan bagian komponen zat makanan dari BK sehingga dapat mempengaruhi nilai KcBK semakin menurun. Selanjutnya, penurunan nilai KcBK sejalan dengan penurunan nilai KcSK dimana penurunan terjadi pada perlakuan D. Hal ini disebabkan karena serat kasar (SK) merupakan komponen bagian dari bahan kering (BK) sehingga penurunan nilai KcSK mempengaruhi nilai KcBK semakin menurun dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2. Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Pengaruh penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum ruminansia terhadap pencernaan bahan organik (KcBO) secara *in vitro* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dari Ransum Perlakuan

Perlakuan	Rataan Kecernaan Bahan Organik (%)
A	65,20 ^a
B	63,90 ^a
C	61,02 ^b
D	60,35 ^b
SE	0,75

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata ($P < 0,01$)
SE = Standar Error

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa rataan KcBO dengan menggunakan ransum iso-PK (14-15%) dan iso-TDN (66-67%) mendapatkan

hasil berkisar 60,35 sampai 65,20%. Analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum ruminansia memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap KcBO. Hasil uji DMRT menunjukkan rata-rata KcBO pada perlakuan B berbeda tidak nyata dengan perlakuan A. Nilai KcBO pada perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan D, akan tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan B dan A.

Penurunan KcBO terjadi pada perlakuan C. Penurunan KcBO erat kaitannya dengan nilai pencernaan protein kasar (KcPK). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada Tabel 10, bahwa hasil uji DMRT pada KcPK sama dengan KcBO dilihat dari antara perlakuan B dengan A, juga perlakuan D dengan C masing-masing berbeda tidak nyata. Penurunan nilai KcPK menyebabkan penurunan nilai KcBO karena protein kasar (PK) merupakan komponen zat makanan yang terdapat dalam bahan organik dimana menurut Suardin *et al.* (2014), bahwa pencernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak merupakan pencernaan komponen zat-zat makanan penyusun bahan organik berupa karbohidrat, protein dan lemak.

Selain itu, penurunan nilai KcBO disebabkan karena persentase penggunaan dedak padi semakin meningkat dan persentase penggunaan ampas tahu semakin menurun pada perlakuan A hingga D yang menyebabkan nilai lignin meningkat di dalam ransum penelitian yaitu 5,88-7,75%. Kandungan lignin dari dedak padi sebesar 10,55% sedangkan ampas tahu tidak mengandung lignin. Penggunaan dedak padi semakin meningkat pada perlakuan D sebesar 34% sedangkan penggunaan ampas tahu menurun menjadi 3%. Lignin yang tinggi akan menurunkan nilai KcBO, karena lignin yang tinggi akan mengikat kuat selulosa

dan hemiselulosa yang merupakan komponen zat makanan bahan organik menyebabkan nilai KcBO semakin menurun. Hal ini dijelaskan pula oleh Zulharman (2010), bahwa tingginya komponen serat (lignin dan silika) dapat menyebabkan rendahnya pencernaan.

Selanjutnya penurunan KcBO disebabkan kandungan tanin yang semakin tinggi dengan peningkatan penggunaan daun gamal di dalam ransum. Tanin dapat mengikat protein sehingga menyebabkan nilai KcBO menurun. Kandungan tanin daun gamal yaitu 0,34% BK (Putra, 2006). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan A. Hal ini menjelaskan bahwa 20% daun gamal yang mengandung tanin 0,07% dapat mengganggu KcBO sehingga menurunkan nilai KcBO. Selain itu, penurunan KcBO disebabkan oleh HCN pada daun gamal. Kandungan HCN dalam gamal yaitu 4 mg/kg (Natalia *et al.*, 2009). Penggunaan 20% daun gamal pada perlakuan C memiliki HCN sekitar 0,8 mg/kg sudah mempengaruhi nilai KcBO. HCN dapat mengikat pencernaan protein dan karbohidrat yang merupakan bagian dari komponen zat makanan bahan organik (BO) sehingga menyebabkan nilai KcBO semakin menurun.

4.3. Kecernaan Protein Kasar (KcPK)

Pengaruh Pengaruh penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum ruminansia terhadap pencernaan protein kasar (KcPK) secara *in vitro* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rataan Kecernaan Protein Kasar (KcPK) dari Ransum Perlakuan

Perlakuan	Rataan Kecernaan Protein Kasar (%)
A	81,80 ^a
B	81,92 ^a
C	79,67 ^b
D	79,39 ^b
SE	0,62

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$)

SE = Standar Error

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa rata-rata KcPK dengan menggunakan ransum iso-PK (14-15%) dan iso-TDN (66-67%) mendapatkan hasil berkisar 79,39 sampai 81,92%. Analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan daun gamal dan jerami jagung manis dalam ransum ruminansia memberikan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap KcPK. Hasil uji DMRT menunjukkan rata-rata KcPK pada perlakuan B berbeda tidak nyata dengan perlakuan A. Nilai KcPK pada perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan D, namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B dan A.

Peningkatan KcPK terjadi pada perlakuan A hingga B, akan tetapi terjadi penurunan KcPK pada perlakuan C dan D. Hal ini berkaitan dengan kualitas protein dari masing-masing bahan pakan, mudah dicerna atau susah dicerna di dalam rumen. Sumbangan protein tertinggi di dalam ransum adalah daun gamal dan ampas tahu dengan kandungan PK yaitu 24,28% dan 22,34% dimana PK dari ampas tahu lebih mudah dicerna dibandingkan PK dari daun gamal disebabkan karena daun gamal mengandung lignin sebesar 6,60% sedangkan ampas tahu tidak mengandung lignin. Pada perlakuan C dan D terjadi penurunan penggunaan ampas tahu dan penggunaan dedak padi semakin meningkat dimana dedak padi memiliki kandungan lignin tinggi yaitu 11,67% menyebabkan nilai KcPK pada perlakuan C dan D semakin menurun. Lignin dapat menghambat KcPK

menyebabkan nilai KcPK semakin menurun. Hal ini dijelaskan pula oleh Zulharman (2010), bahwa tingginya komponen serat (lignin dan silika) dapat menyebabkan rendahnya pencernaan.

Peningkatan penggunaan daun gamal yang merupakan sumbangan protein tertinggi menyebabkan penurunan nilai KcPK. Menurut Astuti (2009) bahwa semakin tinggi PK ransum maka pencernaan pakan juga meningkat. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian dimana semakin tinggi penggunaan daun gamal menyebabkan KcPK semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan tanin yang terdapat di dalam daun gamal sehingga menghambat nilai KcPK. Sama halnya dengan KcBO bahwa kandungan tanin 0,07% pada perlakuan C sudah mempengaruhi nilai KcPK sedangkan tanin 0,03% pada perlakuan B tidak mempengaruhi nilai KcPK karena memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Selain itu, faktor penghambat nilai KcPK yaitu HCN yang terdapat pada daun gamal yaitu 4 mg/kg (Natalia *et al.*, 2009). HCN merupakan senyawa racun yang dapat menghambat KcPK karena HCN mengikat PK dan karbohidrat sehingga menyebabkan nilai KcPK semakin menurun. Penggunaan 20% daun gamal pada perlakuan C memiliki HCN sekitar 0,68 mg/kg sudah mempengaruhi nilai KcPK. Walaupun ransum penelitian disusun secara iso-protein dan iso-TDN dimana kandungan protein kasar dan TDN masing-masing perlakuan adalah sama, namun KcPK menurun disebabkan karena perbedaan kualitas protein dari masing-masing bahan pakan.