

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) mengandung nutrisi yang baik untuk ternak yang terdiri dari PK 30,29%, LK 6,5%, kadar abu 7,64%, NDF 11,4%, ADF 8,49%, *lignin* 1,8%, *cellulose* 4,01%, tanin 3,12 mg/g dan total polifenol 2,02% (Moyo dkk., 2011).

Kelor (*Moringa oleifera*, Lam) memiliki potensi sebagai sumber galactogogus yaitu senyawa yang mampu memacu produksi susu dan telah terbukti pada manusia karena memiliki 26 macam antioksidan serta mengandung asam amino esensial lengkap dengan komposisi ideal menurut standar gizi dari FAO (Makkar dan Becker, 1996). Daun tanaman kelor dapat digunakan untuk meningkatkan sistem imunitas melawan infeksi dalam tubuh (Badawi dkk., 2014). Tanaman kelor selain mengandung protein yang tinggi juga mengandung iron yang merupakan zat besi, pottasium atau disebut juga dengan kalium dan multivitamin yang bagus untuk pertumbuhan dan produksi susu bagi ternak.

Daun tanaman kelor dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan pencernaan protein karena rendahnya kandungan NDF sehingga sintesis protein mikrobial di dalam rumen meningkat (Nouman dkk., 2014). Daun kelor dapat meningkatkan pencernaan BK dan SK serta memperbaiki kondisi lambung (Soetanto dkk., 2011).

Tanaman kelor kaya akan kandungan protein sehingga dapat digunakan sebagai alternatif campuran konsentrat pada pakan kambing. Faktor yang mempengaruhi kandungan nutrisi pada tanaman kelor adalah iklim, umur tanaman, proporsi tanaman yang digunakan, prosedur pengeringan (Sultana dkk., 2015).

2.2. Metode *In Vitro*

In vitro merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui sistem pencernaan ruminal dan postruminal (Cortes dkk., 2009). Metode *in vitro* memiliki 2 tahap proses (Sanchez dkk., 2006). Penelitian secara *in vitro* dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh proses fermentasi di rumen (Hess dkk., 2008). Kecernaan yang sebenarnya dapat dilihat dari ketersediaan pakan yang dapat dicerna oleh ternak maupun enzim mikrobia, ketersediaan pakan untuk mikrobia rumen atau enzim pencernaan dapat dilakukan di laboratorium secara *in vitro* (Van Soest, 1984). Keberhasilan analisis *in vitro* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu larutan *buffer*, suhu fermentasi, derajat keasaman (pH), sumber inokulum, periode fermentasi, cara mengakhiri fermentasi dan prosedur analisis (Sunarso dkk., 1987).

2.3. Bahan Kering

Mikroba rumen selama inkubasi akan mendegradasi bahan yang mudah terdegradasi sehingga laju degradasinya tinggi. Degradasi BK digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas pakan karena nilai degradasi menunjukkan

banyaknya zat nutrien dalam bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak (Oduro dkk., 2008).

Hijauan pakan mempunyai keterbatasan karena kandungan serat, selulosa dan hemiselulosa yang berikatan dengan lignin sehingga kecernaannya menjadi rendah (Zulkarnain dkk., 2014). Kehilangan BK dapat dipengaruhi oleh sumber cairan rumen, waktu inkubasi, umur tanaman dan jenis tanaman (Grant dkk., 1974). Bahan pakan dapat lebih mudah dicerna apabila mengandung zat nutrien yang mudah dicerna, zat nutrien dalam pakan akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam proses fermentasi (Wahyuni dkk., 2014). Komponen yang tersedia dan mudah dicerna terdiri atas karbohidrat terlarut, pati, asam-asam organik, protein dan pektin (Van Soest, 1984).

Kecernaan BK dapat dijadikan salah satu indikator untuk menentukan kualitas suatu pakan, semakin tinggi kecernaan BK maka akan semakin banyak zat nutrien yang dapat dicerna oleh ternak (Suardin dkk., 2014). Degradasi BK dan BO digunakan sebagai indikator untuk menunjukkan banyaknya nutrien dalam bahan pakan yang dapat dimanfaatkan ternak (Marhaeniyanto dan Susanti, 2014). Laju kecernaan dapat dipengaruhi oleh jenis pakan, umur tanaman, tingkat lignifikasi dan waktu inkubasi di dalam rumen (Zulkarnain dkk., 2014).

2.4. *Acid Detergent Fiber (ADF)*

Acid Detergent Fiber yaitu komponen dinding sel yang meliputi selulosa, lignin dan silika (Wahyuni dkk., 2014). Dinding sel kulit tanaman mengalami pengerasan disebabkan oleh lignin sehingga serat tanaman dan protein

dinding sel sulit untuk dicerna oleh ternak (McDonald dkk., 2002). Kandungan ADF yang rendah dapat dipengaruhi oleh tingginya kandungan hemiselulosa dan sebagian protein sehingga kandungan ADS (*acid detergent soluble*) meningkat (Anam dkk., 2012). Ikatan lignoselulosa terdapat dua macam yaitu kristalisasi dan amorphous, ikatan kristalisasi akan lebih sulit untuk dicerna. Ikatan antara lignin dan komponen serat akan menghambat laju degradasi sehingga kecernaannya menjadi rendah (Van Soest, 1984).

Semakin tinggi kandungan komponen dinding sel yaitu hemiselulosa, selulosa dan lignin maka akan semakin rendah kecernaannya (Zulkarnain dkk., 2014). Hemiselulosa memiliki kemampuan untuk delignifikasi sehingga lebih mudah larut dibandingkan dengan selulosa (Van Soest, 1984). Daun kelor dan daun lamtoro memiliki kandungan selulosa dan lignin yang hampir sama, kandungan selulosa daun kelor 2,85% sedangkan daun lamtoro 3,62% dan kandungan lignin daun kelor 3,92% daun lamtoro 4,77% (Aye dan Adegun, 2013). Lignin merupakan suatu polimer yang sulit untuk diurai, lignin bekerja dengan cara berikatan dengan hemiselulosa dan selulosa dalam dinding sel (Yu dkk., 2017).

Kecernaan dipengaruhi oleh ketersediaan selulosa yang terlignifikasi (Van Soest, 1984). Variasi kandungan ADF pada tanaman dapat berbeda karena beberapa faktor yaitu kondisi iklim, umur tanaman dan lama waktu bagi tanaman untuk mencapai fase generatif/dewasa (Moyo dkk., 2011).

2.5. Nitrogen

Nitrogen merupakan bagian dari protein yang dapat berada di isi sel yang bersifat mudah dicerna maupun yang terikat oleh dinding sel yang bersifat sulit dicerna (Sniffen dkk., 1992). Senyawa N yang terikat oleh dinding sel akan terbentuk sebagai N-ADF yang dapat menurunkan pencernaan protein (Tallbot dan Treseder, 2012).

Daun kelor memiliki kandungan selulosa 2,85% sedangkan daun lamtoro 3,62% (Aye dan Adegun, 2013). Nitrogen pada dinding sel merupakan komponen struktural sehingga lebih diproteksi dari degradasi enzimatik (Krishnamoorthy dkk., 1982). Degradasi protein tergantung pada tipe protein yang berhubungan dengan komponen pada tanaman (dinding sel dan isi sel) (Muscato dkk., 1983). Nitrogen yang berikatan dengan lignin merupakan nitrogen yang tidak dapat larut sehingga sulit dicerna oleh ternak (Licitra dkk., 1996).

Adanya senyawa sekunder pada daun kelor menyebabkan pakan lebih terlindung dari degradasi mikroba di dalam rumen (Marhaeniyanto dan Susanti, 2014). Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman dapat mempengaruhi tingkat degradasi protein dan peningkatan retensi N di dalam rumen dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Myint dkk., 2010). Degradasi N dipengaruhi oleh jumlah N yang terkandung dalam pakan, semakin tinggi retensi N dalam pakan maka semakin tinggi efisiensi penggunaan protein (Kikemolo dkk., 2014).

Kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan serat kasar atau ADF pada pakan (Simanihuruk dkk., 2005). Kandungan nitrogen tersedia yang tinggi dapat menurunkan kandungan selulosa maupun lignin (Balabanli dkk., 2010).