

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi yang tinggi, sehingga menjadi pendorong meningkatnya kebutuhan yang tinggi terhadap sumber protein, seperti daging sapi dan ayam. Menurut Bidura (2017), faktor pakan berpengaruh 60-70% terhadap produktivitas ternak. Ada dua masalah utama yang menyebabkan pakan ternak ruminansia yang diberikan tidak memenuhi kecukupan jumlah dan asupan *nutrient*. Masalah pertama adalah produksi pakan ternak konvensional dipengaruhi kondisi iklim dan fluktuasi harga, dan yang kedua adalah bahan pakan yang pada umumnya berasal dari limbah pertanian, rendah kadar protein kasarnya dan tinggi serat kasarnya.

Untuk menyiasati ketersediaan pakan komersial, peternak pada umumnya menggunakan pakan ternak alternatif sebagai pengganti hijauan, seperti onggok yang berasal dari limbah industri tapioka atau ampas sagu dari limbah industri sagu. Limbah pemrosesan pangan sering dijadikan sebagai bahan baku pakan ternak karena masih mengandung nutrisi yang tinggi, mudah didapat, dan dijual dengan harga murah sehingga dapat menekan biaya produksi.

Di Indonesia terutama dibagian timur seperti di maluku dan papua, sagu masih menjadi bahan pangan pengganti beras, dengan luas hutan sagu di Indonesia sekitar 1,28 juta hektar, atau 51,3% dari total luas sagu secara global (Dimara et al., 2021). Selain sagu yang banyak terdapat di Indonesia bagian timur, di berbagai daerah

seperti Daleman, Tulung, Klaten, Sumedang masih banyak menyisakan limbah seperti fiber dan ampas sugu yang berasal dari industri rumah tangga sugu aren. Berdasarkan Hasil Uji Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Universitas Padjajaran (2022) kandungan protein pada ampas sugu dari industri sugu aren (*Arenga pinnata Merr*) yang diperoleh dari daerah Sumedang memiliki kandungan selulosa 36,85%, protein 2,42% dan kandungan serat kasarnya yang tinggi yaitu 27,35%.

Ampas sugu mengandung lignoselulosa yang kaya akan selulosa dan pati sehingga sangat berpotensi sebagai pakan sumber energi, namun pemanfaatannya sebagai bahan pakan terkendala karena kandungan serat yang cukup tinggi terutama lignin. Serat kasar adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna, umumnya serat kasar tersusun atas selulosa, hemiselulosa dan lignin (Popoola-Akinola et al., 2022). Dari ketiga komponen tersebut, lignin yang paling tidak dapat dicerna dan bersifat antinutrisi karena membentuk ikatan lignoselulosa yang kuat dan erat sehingga dapat menghambat pencernaan selulosa dan hemiselulosa oleh enzim selulase dan hemiselulase dalam rumen (Putri & Susanti, 2021; Chanjula et al., 2018).

Hemiselulosa adalah heteropolimer bercabang kompleks yang terdiri dari pentosa (β -D-xylose dan α -L-arabinose), heksosa (β -D-mannose, β -D-glucose, dan β -D-galactose), asam glukuronat, asam glukuronat kecil, jumlah unit L-rhamnose dan L-fucose, dan yang paling melimpah adalah xilan (Ruiz et al., 2013). Peningkatan nutrisi pada ampas sugu dapat dilakukan dengan cara *solid state fermentation*. *Solid state fermentation* tidak hanya meningkatkan kandungan protein atau menurunkan serat kasar, tetapi juga meningkatkan kandungan asam

amino dan mineral penting yang dapat berguna untuk metabolisme tubuh ternak, serta mempengaruhi tingkat palatabilitas agar pakan semakin disukai oleh ternak dan memiliki daya cerna yang mudah (Sharma et al., 2020).

Aspergillus oryzae, *Bacillus subtilis* dan *Lactobacillus acidophilus* dapat digunakan sebagai mikroorganisme yang akan mengolah limbah ampas sagu dalam proses fermentasi karena kemampuannya menghasilkan enzim yang sesuai. *A. oryzae* memiliki kemampuan yang kuat untuk menghasilkan amilase dan memungkinkannya menguraikan pati menjadi gula (Watarai et al., 2019). *L. acidophilus* menghasilkan enzim selulase sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pencernaan dan mendegradasi makanan berserat (Utama et al., 2018). *B. subtilis* menghasilkan enzim protease yang memungkinkannya menguraikan protein menjadi asam amino (Soto, 2021).

Sebelum tahapan fermentasi kadar lignin harus diturunkan. Lignin adalah makromoleku tiga dimensi, dengan jumlah ikatan silang yang tinggi, terdiri dari tiga jenis fenol tersubstitusi, coniferyl, sinapyl, dan p-coumaryl alkohol di polimerisasi secara enzimatik, menghasilkan sejumlah besar gugus fungsi dan ikatan (Rynk et al., 2022). Penurunan kadar lignin dapat dilakukan melalui *pretreatment*. *Pretreatment* ditujukan untuk menghilangkan lignin, meningkatkan porositas selulosa sehingga dapat meningkatkan konversi selulosa menjadi glukosa fermentasi dan menghilangkan inhibitor.

Pretreatment dapat dilakukan dengan cara fisika dan kimia, seperti pengukusan, *desizing* dan penambahan *eco-enzyme*. *Desizing* ampas sagu merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk meningkatkan aksesibilitas enzim ke bahan

lignoselulosa. *Desizing* digunakan untuk mengurangi ukuran partikel, mengubah ultrastruktur serta tingkat kristalinitas lignoselulosa (Baruah et al., 2018). Perlakuan fisik yang dapat dilakukan selain *desizing* yaitu dengan cara pengukusan. Pemberian perlakuan panas pada ampas sagu dapat memutus ikatan lignin yang terdapat pada ampas sagu (Kellock et al., 2019).

Pretreatment dengan perlakuan panas dapat menghidrolisis parsial hemiselulosa, memodifikasi struktur lignin, meningkatkan luas permukaan substrat selulosa, dan menurunkan kristalinitas selulosa dan derajat polimerisasinya (Kellock et al., 2019). Selain lignin, faktor lain yang juga dapat menghambat kerja enzim adalah struktur selulosa itu sendiri. Struktur selulosa terbagi menjadi dua yaitu *crystalline region* (struktur selulosa lurus dan rapat) dan *amorphous region* (struktur selulosa lebih renggang). Struktur kristalin selulosa adalah salah satu yang dapat menghambat kerja enzim. Selain merusak struktur lignin, *pretreatment* juga dapat mengubah struktur kristalin selulosa menjadi struktur yang lebih renggang (*amorph*) (Danar, 2018).

Pretreatment secara kimia dapat meningkatkan biodegradasi selulosa dengan menghilangkan lignin dan hemiselulosa (Jędrzejczyk et al., 2019). *Eco-enzyme* merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa sampah organik, gula, dan air (Mursyid et al., 2022). Penambahan *eco-enzyme* dalam proses *pretreatment* dapat menggantikan larutan asam. *Eco-enzyme* memiliki pH 4 dan dapat menggantikan larutan H_2SO_4 , namun *eco-enzyme* lebih ramah lingkungan.

Komposisi zat gizi suatu ransum dapat ditentukan berdasarkan komposisi kimia ransum, sedangkan pemanfaatan zat gizi dapat ditentukan secara biologi melalui uji pencernaan dan tingkat fermentasi dengan menggunakan metode *in vitro*. *In vitro* salah satu teknik evaluasi pakan menggunakan rumen sebagai media fermentasi dan bantuan tabung fermentor yang dikondisikan mirip dengan keadaan di dalam rumen ternak (Faradilla et al., 2019).

Kecernaan bahan kering dan bahan organik merupakan penentu utama kualitas pakan dan hijauan (Suharlina et al., 2016). Pengukuran nilai pencernaan pakan biasanya dinyatakan dalam bahan kering dan sebagai koefisien atau persentase, mengingat kandungan bahan kering pakan penting karena mengungkapkan jumlah sebenarnya dari berbagai nutrisi yang tersedia untuk ternak yang mengonsumsi dan mencerna pakan tersebut (Pendong et al., 2022).

Kami berhipotesis bahwa dengan mengolah limbah pertanian secara bioteknologi menggunakan teknologi fermentasi dapat menguntungkan pertumbuhan ternak ruminansia, yang akan menjadi langkah penting untuk menghemat penggunaan konsentrat dan meningkatkan efisiensi dalam produksi ternak. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *desizing*, pengukusan, penambahan *eco-enzyme* serta fermentasi terhadap kandungan nilai gizi ampas sagu serta pencernaan bahan kering dan bahan organiknya. Selain itu, dengan adanya penelitian ini, diharapkan mampu mengoptimalkan biaya produksi usaha ternak sapi potong sehingga petani mendapat nilai ekonomi keuntungan yang sesuai.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini yaitu :

- 1) Apakah *desizing*, pengukusan dan penambahan *eco-enzyme* dapat meningkatkan efektivitas hidrolisis dan menurunkan kadar lignin pada ampas sagu.
- 2) Apakah *desizing*, pengukusan, penambahan *eco-enzyme*, serta fermentasi dapat memperbaiki kualitas gizi ampas sagu.
- 3) Berapa perbandingan produk fermentasi dengan konsentrat sehingga menghasilkan pencernaan terbaik secara *in vitro*

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- 1) Untuk mengetahui efektivitas hidrolisis dan penurunan kadar lignin ampas sagu melalui perlakuan *desizing*, pengukusan dan penambahan *eco-enzyme*
- 2) Untuk mengetahui kualitas gizi ampas sagu setelah *pretreatment desizing*, pengukusan, penambahan *eco-enzyme*, dan fermentasi
- 3) Untuk mengetahui perbandingan produk fermentasi dan konsentrat yang menghasilkan pakan dengan pencernaan terbaik

1.4. Manfaat Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini untuk mendapatkan data ilmiah mengenai efektivitas hidrolisis melalui *pretreatment desizing*, pengukusan, penambahan *eco-enzyme* dan peningkatan nilai gizi melalui proses fermentasi terhadap dengan cara bioteknologi melalui *solid state fermentation* untuk digunakan dalam memproduksi pakan ternak.