

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Calf Starter*

Calf starter (CS) merupakan pakan pedet pertama dengan formulasi khusus untuk pedet satu minggu yang memiliki palatabilitas dan pencernaan yang tinggi, bertujuan untuk melatih pedet mengonsumsi pakan padat (Mukodiningsih, 2018). *Calf starter (CS)* pakan kasar yang diformulasikan khusus untuk pedet pra sapih lepas kolostrum terdiri bahan pakan sumber serat yang palatable (Maharani, 2015). Pakan padat (pakan *starter*) terdiri dari *calf starter* dan pakan sumber serat. Bahan pakan yang digunakan dalam *calf starter* adalah sumber protein dan sumber karbohidrat. Sumber karbohidrat yang digunakan pada pakan *calf starter* harus mudah dicerna seperti konsentrat yang terdiri dari biji-bijian. Sedangkan bahan pakan sumber protein yang digunakan dalam pakan *calf starter* sebaiknya yang berkualitas baik sehingga dapat digunakan sebagai substitusi air susu. Selain itu penggunaan bahan pakan sumber serat yang digunakan dalam pembuatan pakan *starter* juga harus berkualitas baik. Bahan pakan sumber serat ini akan merangsang secara mekanis melalui gesekan dengan dinding rumen, melalui gesekannya akan mencegah keratin pada dinding rumen (Mukodiningsih, 2017).

Calf starter itu sendiri merupakan pakan *starter* yang bertujuan untuk mempercepat perkembangan rumen. *Calf starter* yang ada di dalam rumen akan difermentasikan oleh mikroba rumen untuk menghasilkan *volatile fatty acid* (VFA) khususnya asam propionat dan asam butirat yang mampu merangsang perkembangan rumen dan papilanya (Mukodiningsih, 2018).

2.2 Total Bakteri Rumen

Mikroba rumen mempunyai perananan penting dalam membantu ternak ruminansia mencerna bahan pakan berserat tinggi serta mampu mengubah nutrisi pakan secara fermentatif menjadi senyawa lain seperti NH₃, dan *volatile fatty acid* (VFA) (Partama, 2013). Populasi mikroba didalam rumen dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan kering (karbohidrat, vitamin, protein, dan mineral) pH, temperatur, dan kapasitas buffer. Karbohidrat dan protein dibutuhkan dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan vitamin dan mineral yang dibutuhkan ternak dalam

jumlah lebih sedikit. Karbohidrat akan dirombak oleh mikroba rumen menjadi VFA sebagai sumber energi sedangkan protein akan dirombak menjadi NH_3 . Energi dibutuhkan untuk berlangsungnya proses sintesis protein dan NH_3 digunakan untuk pembentukan protein tubuh mikroba (Saragih, 2018).

Pemberian ransum dengan nutrisi yang seimbang akan berpengaruh terhadap pengoptimalan bioproses dalam rumen melalui peningkatan aktivitas mikroba rumen (Puspitasari, 2015). CS yang diberikan pada pedet pra sapih mampu meningkatkan pertumbuhan total bakteri rumen dan produksi VFA. *Calf Stater* dalam bentuk pellet dengan binder 5% memiliki durabilitas dan kekerasan yang lebih baik dibandingkan dengan binder molasses 10%. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji biologis pellet CS (Mukodiningsih 2018).

Populasi bakteri paling tinggi yakni 10^{10} - 10^{11} sel/ml cairan rumen. Populasi bakteri yang tinggi akan menunjukkan peran fungsional paling penting pada proses pencernaan yang terjadi di dalam rumen (Saragih, 2018). Bakteri yang ada di dalam rumen merupakan sumber protein yang berkualitas tinggi bagi ternak. Oleh sebab itu, bakteri dalam rumen mempunyai peranan penting dalam mencerna serat kasar karena diantaranya mampu memproduksi enzim selulase, amilase dan polisakaridase lainnya (Partama, 2013).

2.3 Coliform

Bakteri *coliform* adalah bakteri batang Gram negatif, yang memfermentasi laktosa, dan bersusun secara tunggal. Bakteri ini menjadi indikator patogen pada hewan dan manusia dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Sedangkan bakteri non *coliform* adalah golongan bakteri yang tidak mampu memfermentasi laktosa. Contoh bakteri *coliform* antara lain *E. coli*, *Klebsiella sp*, dan *Enterobacter sp*. Sedangkan bakteri non *coliform* antara lain *Salmonella sp*, *Proteus sp*, dan *Shigella sp*.

Bakteri *coliform* termasuk dalam kelompok *Enterobacteriaceae* yang dapat memfermentasi laktosa. Sebagian besar bakteri *coliform* adalah flora normal pada sapi bali, akan tetapi bila dalam jumlah besar bakteri *coliform* akan menimbulkan keadaan patologis. Selain itu pada bakteri *coliform* terdapat species seperti *Escherichia coli* yang memiliki galur galur tertentu yang mampu menyebabkan gastroenteritis taraf sedang sampai parah pada manusia dan hewan (Darmawan

2015). Bakteri *coliform* yang keluar bersama feses juga mampu menimbulkan pencemaran yang dapat menimbulkan penyakit. Populasi *coliform* pada saluran pencernaan sapi tergantung dari jenis sapi, umur dan pakan yang diberikan. Jumlah *coliform* pada sapi dewasa di Amerika yang diberikan jagung sebanyak 30.103 CFU/g (Sindt, 2002).

2.4 In vitro

Teknik *in vitro* merupakan teknik yang sederhana dan banyak digunakan dalam penelitian. Teknik *in vitro* dapat digunakan untuk mengetahui nilai pencernaan pakan dalam rumen, prediksi nilai nutrisi pakan, pengaruh bahan pakan terhadap fermentasi di dalam rumen, dan pengaruh bahan pakan terhadap pertumbuhan mikroba rumen. Kelebihan dari teknik *in vitro* adalah lebih efektif dan efisien, menghemat biaya dan waktu, dapat mengontrol kondisi fermentasi sesuai dengan kebutuhan, tidak membutuhkan banyak tenaga kerja, dan mudah untuk diulang (Kurniawati, 2013). Kecernaan *in vitro* merupakan salah metode yang digunakan untuk mengetahui presentase hilangnya kandungan nutrisi bahan pakan selama proses fermentasi oleh mikrobia dalam rumen yang disimulasikan di dalam rumen. Dengan diketahuinya pencernaan suatu bahan pakan, khususnya penelitian yang bertujuan untuk memproteksi asam lemak maupun protein pakan, maka nilai pencernaan ini menjadi semakin penting untuk digunakan sebagai parameter atau untuk mengetahui kestabilan produk bahan pakan di dalam rumen (Pramono, 2013).

Analisa *in vitro* telah banyak digunakan untuk mengetahui degradasi pakan, mendeteksi perbedaan kecil dalam karakteristik fermentasi antara bahan pakan dan memungkinkan pengambilan sampel yang lebih sering. Teknik ini mengetahui tingkat konstituen pakan yang efisien, kadar sintesis protein mikroba didalam rumen bersama dengan pencernaan rumen yang tinggi. Serta dapat memberikan dasar untuk pengembangan strategi pemberian pakan ruminansia untuk memberikan fiksasi substrat ke dalam sel mikroba (Kurniawati, 2013).

2.5 Whey cair

Whey adalah hasil samping dari industri pembuatan keju merupakan cairan bening berwarna kuning kehijauan yang diperoleh dari penyaringan dan pengepresan curd selama proses pembuatan keju. Komponen utama *whey* berupa

laktosa (4-7%) dan protein (0,6-1,0%). Jenis *whey* dibedakan berdasarkan dari jenis asam atau enzim yang digunakan dalam pembuatan keju. *Whey* manis berasal dari limbah keju yang menggunakan enzim sebagai metode koagulasinya, sedangkan *whey* asam diperoleh dari metode koagulasi yang menggunakan asam. *Whey* keju merupakan limbah produksi keju yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber karbon oleh mikrobia karena mengandung laktosa dalam jumlah yang banyak (Cheirsilp, 2011) sehingga berpotensi sebagai media fermentasi untuk memproduksi kefiran. Selama ini *whey* pada kebanyakan perusahaan keju hanya menjadi limbah dan belum dimanfaatkan secara optimal.

Limbah *whey* keju dapat digunakan sebagai sumber karbon dalam *whey* keju masih mengandung laktosa yang cukup tinggi, yaitu 5–6%. Dengan demikian, pemanfaatan *whey* keju sebagai bahan untuk media fermentasi juga dapat mengurangi limbah dari produksi keju yang merupakan masalah polusi bagi lingkungan karena dapat menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air. Obruca dkk. (2009),

2.6 Inulin

Inulin adalah komponen bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam lambung maupun enzim pencernaan namun dapat merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik dalam saluran pencernaan. *Inulin* merupakan kelompok polisakarida alami dari karbohidrat yang tersusun dari gabungan monosakarida fruktosa. Setiap ujung pereduksi untai polimer *inulin* terdapat gugus terminal berupa glukosa. Masing-masing unit fruktosa dihubungkan oleh suatu ikatan (2→1) β -D- fructofuranosyl. Setiap ujung untai *inulin* dapat ditemukan glukosa sehingga polimer *inulin* dapat ditulis (GF) yaitu fruktan dengan ujung terminal glukosa dan Fn yaitu fruktan tanpa ujung terminal glukosa (Adebola, 2014). *Inulin* polimer dari unit-unit fruktosa dengan gugus terminal glukosa. Unit-unit fruktosa dalam *inulin* dihubungkan oleh ikatan glikosidik, sehingga tidak dapat dicerna oleh enzimenzim dalam sistem pencernaan mamalia dan mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan struktur, oleh karena itu *inulin* dapat berfungsi sebagai prebiotik (Robertfroid, 2005).

Prebiotik adalah komponen pakan tercerna yang dapat memberikan dampak positif bagi inang karena merangsang pertumbuhan, melalui aktivitas fermentatif

terhadap prebiotik di dalam usus (Choudhari, 2017). Sementara *inulin* larut dalam air tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan inang, namun dapat difermentasi oleh mikrob usus seperti *Lactobacillus sp.* *Inulin* berfungsi sebagai bahan makanan untuk Bifidobacteria dan Lactobacilli karena secara selektif dapat dengan mudah dan cepat difermentasi (Roberfroid, 2007).

