

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Babadotan (*Ageratum conyzoides*)

Babadotan merupakan tanaman yang tumbuh liar baik di tepi jalan, tanah lapang maupun halaman rumah. Babadotan dikenal sebagai tanaman gulma karena belum banyak diketahui manfaat klinisnya oleh masyarakat. Babadotan merupakan tumbuhan herbal tahunan yang memiliki tinggi mencapai 30-90 cm (Riyati dkk., 2010). Babadotan termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, sub divisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, bangsa *Asterales*, suku *Asteraceae*, marga *Ageratum*, dan jenis *Ageratum conyzoides* L. Saponin dan flavonoid merupakan senyawa aktif di dalam babadotan yang memiliki aktifitas antibakterial untuk menghambat perkembangan bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan dapat sebagai antiinflamasi atau dapat menyembuhkan peradangan (Mahpudin dkk., 2016). Daun babadotan mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri. Senyawa fenol umumnya telah dikenal sebagai desinfektan yang dapat digunakan untuk membunuh mikroorganisme patogen (Astuti, 2015). Senyawa metabolit dalam daun babadotan seperti alkaloid, flavonoid, kumarin, saponin, polifenol dan minyak atsiri juga memiliki kemampuan sebagai insektisida nabati atau racun serangga (Lumowa, 2011). Dalam dunia peternakan pemanfaatan daun babadotan untuk ternak ruminansia masih jarang diteliti, umumnya daun babadotan digunakan untuk penyembuhan luka pada percobaan hewan laboratorium (Sachin dkk., 2009).

Tanaman babadotan dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*)
 Sumber : <https://www.google.com>

2.2. Jahe (*Zingiber officinale*)

Klasifikasi ilmiah jahe termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, sub divisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledoneae*, ordo *Zingiberales*, family *Zingiberaceae*, genus *Zingiber*, spesies *Zingiber officinale*. Family *Zingiberaceae* dikenal dan dipergunakan sebagai tanaman obat oleh masyarakat. Jahe merupakan salah satu yang digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun tradisional (Sari dkk., 2013). Senyawa dari jahe yang kemungkinan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri adalah minyak atsiri, terdiri atas senyawa-senyawa aktif seperti β -bisabolene, β -farnesene, sesquiphelandrene, zingiberen, zingeron, oleoresin, kamfena, limonene, borneol, sineol, sitral, zingiberal, vitamin A, B dan C serta senyawa-senyawa flavonoid dan polifenol. Senyawa aktif tersebut mengandung senyawa fenol yang bekerja dengan cara

merusak membran plasma sel bakteri (Mario dkk., 2013). Ekstrak jahe dapat memberikan efek antibakteri baik bakteri gram positif maupun gram negatif seperti *Clostridium*, *Listeria*, *Enterococcus* dan *Staphylococcus* (Wiryawan dkk., 2005). Jahe mengandung senyawa *gingerol*, *gingerodiol* dan *zingerone* yang memiliki efek anti jamur yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Sari dkk., 2013). Penambahan ekstrak jahe pada cairan rumen kerbau yang dilakukan secara *in vitro* dapat meningkatkan rasio asetat propionat (Patra dkk., 2010). Tanaman jahe dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Jahe (*Zingiber officinale*)

Sumber : <https://www.google.com>

2.3. Percobaan *In Vitro*

Percobaan *In vitro* merupakan percobaan di luar tubuh ternak yang mengikuti keadaan di dalam tubuh ternak yang sesungguhnya. Pengamatan keadaan yang terjadi di dalam rumen ternak dapat diamati dengan metode *in vitro*. Kelebihan metode *in vitro* dibandingkan metode *in vivo* yaitu (1) lebih efektif, efisien dan mudah (2) biaya dan waktu yang dibutuhkan lebih sedikit (3) memungkinkan mengontrol kondisi fermentasi sesuai kebutuhan (4) volume

sampel yang dibutuhkan sedikit, sangat cocok digunakan untuk evaluasi pakan yang banyak ragamnya (4) tidak membutuhkan banyak tenaga kerja (5) mudah untuk diulang (Kurniawati, 2007). Percobaan *in vitro* dapat dilakukan untuk mengukur produksi NH_3 , total VFA dan VFA parsial cairan rumen, nilai pH cairan rumen, serta pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) (Wajizah dkk., 2015).

2.4. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH rumen adalah salah satu faktor yang mempengaruhi populasi mikroba di dalam rumen. pH rumen biasanya cepat menurun apabila karbohidrat non struktural difermentasi dengan cepat. Bakteri rumen mampu beradaptasi pada kondisi fisik rumen yang relatif tetap yaitu pH 5,5 – 7,0 dan dalam keadaan anaerob (ada oksigen tetapi sangat sedikit) dan pada suhu 39-40⁰ C dan produk fermentasi yang kontinyu (Purbowati dkk., 2014).

Sekresi saliva di dalam rumen mampu mempertahankan proses fermentasi pada pH kisaran 6,5 – 7,0. Keadaan anaerob pada rumen dengan suhu yang konstan dan adanya kontraksi rumen dapat menyebabkan kontak antara enzim dan substrat menjadi meningkat dan laju pengosongan rumen diatur sedemikian rupa sehingga setiap saat selalu mempunyai isi. Nilai pH media *in vitro* yang diukur setelah 4 jam fermentasi dikategorikan ke dalam pH optimal yakni pada kisaran 6,9 sampai 7,0. Hal tersebut menjadi salah satu indikator terjadinya proses degradasi pakan yang baik, karena pada pH tersebut mikroba penghasil enzim

pencerna serat kasar dapat hidup secara optimum dalam rumen (Jean-Blain, 1991; Syahrir, 2009).

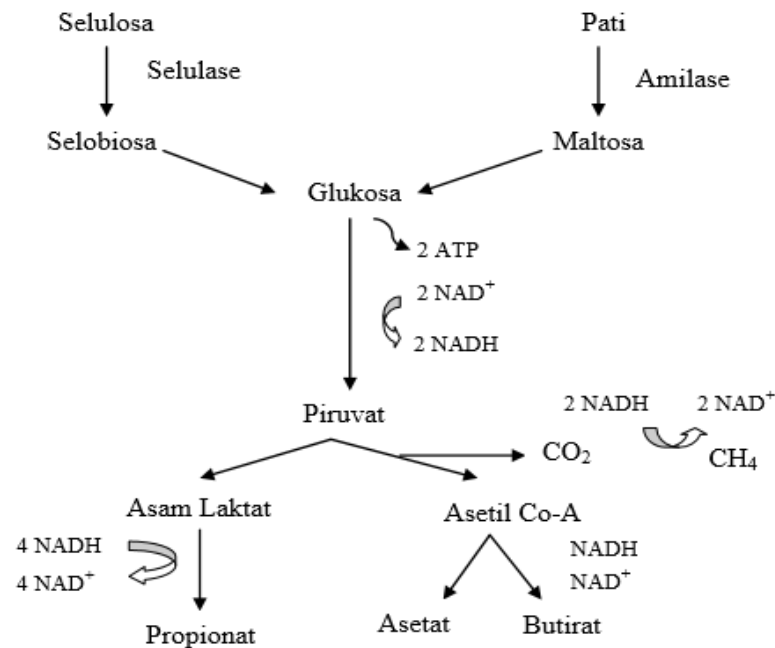
2.5 *Volatile Fatty Acids (VFA)*

Volatile Fatty Acids (VFA) atau asam lemak terbang adalah salah satu produk fermentasi karbohidrat di dalam rumen oleh mikroba rumen. Produksi VFA di dalam rumen merupakan hal yang penting karena dapat mengetahui proses fermentasi karbohidrat dan berhubungan dengan produktivitas ternak, sebab sebagian besar VFA dalam rumen berasal dari fermentasi karbohidrat pakan yang dikonsumsi. Komposisi VFA terbanyak di dalam cairan rumen adalah asam asetat, propionat dan butirat, sedangkan yang dalam jumlah kecil adalah asam format, isobutirat, valerat, isovalerat dan kaproat (Pamungkas dkk., 2008). VFA terdiri dari asetat, propionat dan butirat, yang berperan dalam menyumbang kerangka karbon bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroba rumen (Firsoni dkk., 2008).

Umumnya ransum yang diberikan untuk ruminansia mengandung karbohidrat 60-75%, kemudian karbohidrat yang masuk ke dalam rumen akan dihidrolisa menjadi monosakarida, terutama glukosa dengan bantuan enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen. Selulosa dan pati dalam pakan didegradasi menjadi asam piruvat dan kemudian difermentasi kembali oleh mikrobia menjadi VFA. Konsentrasi VFA yang terbentuk dipengaruhi oleh pencernaan serta kualitas ransum yang mengalami fermentasi di dalam rumen. Asam piruvat yang terbentuk selain diubah menjadi asam lemak atsiri, terutama asetat, propionat, butirat, dan

valerat, VFA juga menghasilkan gas CO₂ dan gas CH₄ (Wijayanti dkk., 2012).

Skema metabolisme karbohidrat dapat dilihat pada Ilustrasi 3.



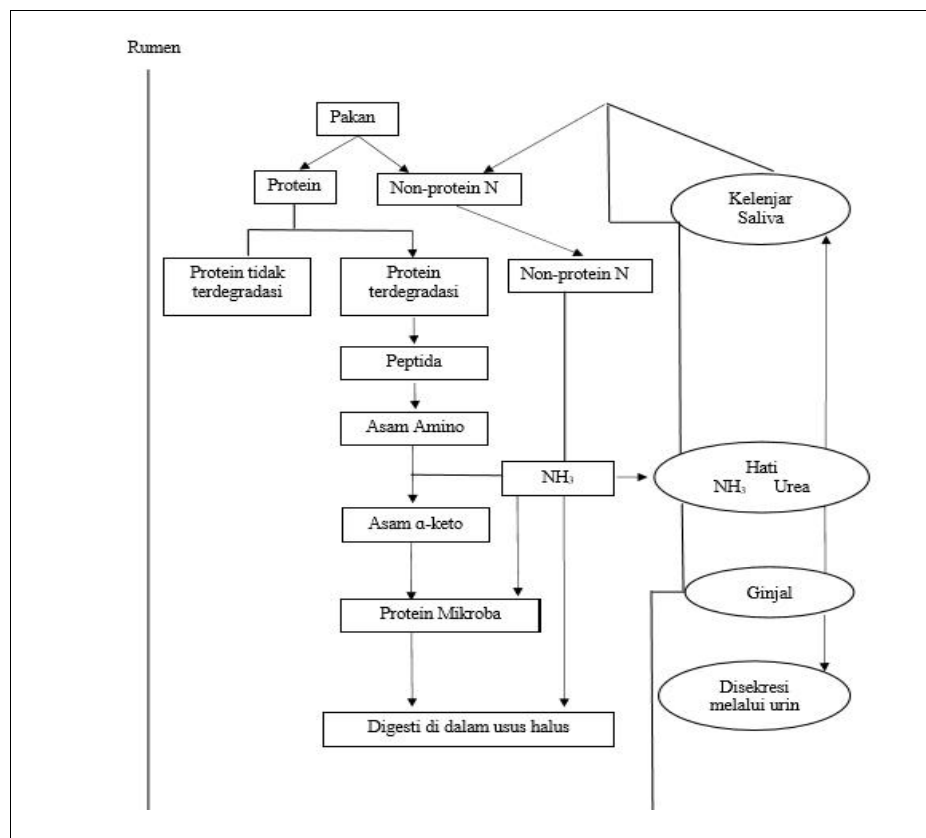
Ilustrasi 3. Skema Metabolisme Karbohidrat
Sumber : McDonald dkk. (2011)

Dosis perlakuan pemberian bahan herbal berupa jinten pada sapi perah sebesar 0,03% terbukti memberikan kondisi ekologi rumen yang lebih baik, meningkatkan jumlah bakteri rumen, total VFA dan asam propionat serta meningkatkan daya tahan tubuh (Nurdin dkk., 2011).

2.6. Amonia (NH₃) dan Protein Total

Amonia (NH₃) merupakan sumber nitrogen utama dan penting untuk sintesis protein mikroba. Sumbangan NH₃ pada ternak ruminansia sangat penting, sebab precursor protein mikroba adalah NH₃ dan senyawa sumber karbon.

Semakin tinggi kadar NH_3 yang terdapat dalam rumen maka kemungkinan akan semakin banyak protein mikroba yang terbentuk sebagai sumber protein tubuh. Produksi NH_3 yang optimum yaitu antara 5 – 8 mg/100 ml cairan rumen (Indriani dkk., 2013). Produksi NH_3 dalam rumen dipengaruhi oleh kandungan protein dan asam amino. NH_3 terbentuk dari proses deaminasi asam amino dengan bantuan aktivitas mikroba sehingga produksinya dipengaruhi kandungan protein tercerna dalam pakan (Pamungkas dkk., 2008). Skema metabolisme protein ditampilkan pada Ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Skema Metabolisme Protein
Sumber : McDonald dkk. (2011)

Protein total adalah protein pakan yang lolos dari degradasi mikroba rumen yang tercampur dengan protein mikroba. Protein mikroba disintesis dari NH_3 sebagai sumber nitrogen dan asam α -keto sebagai kerangka karbon (Ani dkk., 2015). Protein murni digunakan untuk meningkatkan jumlah protein yang terdeposisi dalam tubuh ternak dan yang dapat dimanfaatkan ternak untuk memenuhi hidup pokok dan bereproduksi (Londra dan Sutami, 2013). Pamungkas dkk. (2010) menyatakan bahwa protein total berasal dari protein yang berasal dari protein pakan dan protein yang berasal dari mikrobia.

2.7. Konsentrasi CH_4

Efisiensi pakan pada ternak ruminansia dapat dilihat dari produksi gas CH_4 . Gas CH_4 merupakan salah satu produk akhir dari fermentasi pakan yang terjadi di dalam rumen, dimana CH_4 dibentuk dari H_2 dan CO_2 oleh bakteri methanogen. Semakin tinggi produksi CH_4 menggambarkan semakin banyak pula energi yang terbuang yang menandakan semakin tidak efisien pakan yang dikonsumsi (Muchlas dkk., 2014). Produksi CH_4 yang tinggi dari pencernaan ternak ruminansia menyebabkan banyaknya sumber energi dari pakan yang terbuang, sehingga efisiensi penggunaan pakan rendah dan dapat menyebabkan kerugian ekonomis pada peternak (Nur dkk., 2015). Produksi CH_4 berkaitan erat dengan jumlah asam asetat dan asam butirat yang dihasilkan selama masa fermentasi pakan di dalam rumen, akan tetapi tidak berhubungan dengan produksi asam propionat (Widiawati dkk., 2010). Degradasi bahan organik pakan oleh mikroba rumen menghasilkan produk sekunder berupa VFA, CO_2 , H_2 , CH_4 dan

gas lainnya. Peningkatan bahan pakan terdegradasi akan meningkatkan gas yang dilepaskan, dengan kata lain produksi gas CO₂ dapat digunakan untuk mengestimasi bahan pakan tercerna (Kurniawati, 2007). Proses fermentasi pakan di dalam rumen menghasilkan VFA (asam asetat, asam butirat dan asam propionat), CO₂, CH₄. Hasil fermentasi VFA tersebut segera dimetabolisasi oleh mikroba yang berakhir dengan pembebasan hidrogen dan bahan reduksi. Sebagian bahan reduksi tersebut digunakan oleh bakteri melalui reduksi CO₂ menjadi CH₄ melalui reaksi $4\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (Susanti dan Eko, 2014).