

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Zeolit

Zeolit berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani, yaitu *zeo* (mendidih) dan *lithos* (batu), nama tersebut menggambarkan perilaku mineral yang dengan cepat melepaskan air apabila dipanaskan sehingga kelihatan seolah-olah mendidih (Sani *et al.*, 2009). Mineral zeolit merupakan senyawa alumunia silikat hidrat dengan logam alkali dan merupakan kelompok mineral yang dalam pengertian bahan galian merupakan salah satu jenis bahan galian non logam. Zeolit yang ditemukan di Indonesia tersusun oleh mineral klinoptilolit, mordenit atau campuran keduanya (Suwardi, 2009).

Zeolit mempunyai sifat sebagai penukar kation. Kemampuan pertukaran ion zeolit merupakan parameter utama dalam menentukan kualitas zeolit yang akan digunakan yang dikenal sebagai kapasitas tukar kation (KTK). Kapasitas tukar kation adalah jumlah *micro equivalent* (mEq) ion logam yang dapat diserap maksimum oleh 1 g zeolit dalam kondisi seimbang (Noviarty *et al.*, 2009). KTK zeolit tinggi (120 - 180 mEq / 100 g) dan berongga dengan ukuran rongga sesuai dengan ukuran ion amonium sehingga zeolit dapat menjerap ion amonium menjadi nitrat (Suwardi, 2009). Nilai KTK zeolit sangat ditentukan oleh sifat pergerakan logam-logam alkali yang terkandung di dalam zeolit yaitu logam Ca, Mg, Na dan K (Kismolo *et al.*, 2012). Aktivasi zeolit alam dapat dilakukan secara fisik maupun kimia. Secara fisik, aktivasi dapat dilakukan dengan pemanasan

pada suhu 300 – 400°C dengan udara panas atau dengan sistem vakum untuk melepaskan molekul air. Aktivasi secara kimia dilakukan melalui pencucian zeolit dengan larutan (Natrium *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid*) Na₂ EDTA atau asam-asam anorganik seperti HF, HCl dan H₂SO₄ untuk menghilangkan oksida-oksida pengotor yang menutupi permukaan pori (Mumpton, 1984).

Kemampuan zeolit dalam aktivitas pertukaran kationnya dapat dimanfaatkan untuk mengurangi pengaruh keracunan NH₃ yang tinggi dalam cairan rumen, terutama apabila ruminansia diberi bahan pakan *non protein nitrogen* (NPN) misalnya urea (Chalupa, 1975). Zeolit mampu menyerap untuk kemudian melepaskan ion amonium dalam cairan rumen sebesar 15% (White dan Ohlrogge, 1974). Ion amonium dilepaskan dan memberi peluang kepada mikroba rumen untuk mensintesis protein sel tubuhnya dengan lebih baik. Hal ini dapat dikatakan bahwa zeolit merupakan *reservoir* amonia dan memberikan peluang lebih besar untuk suplementasi NPN pada pakan (Mumpton dan Fishman, 1977).

2.2. *Non Protein Nitrogen* (NPN)

Non protein nitrogen merupakan sumber nitrogen yang didapat bukan dari protein, karena semua protein terdiri dari nitrogen tetapi tidak semua nitrogen terdapat dalam protein, contoh nitrogen yang tidak berasal dari protein adalah urea (Cassel, 1996). Nitrogen dalam jaringan hidup terdapat sebagai protein dalam jumlah relatif besar dan sebagai *non protein nitrogen* (NPN) dalam jumlah relatif kecil. NPN terdiri dari senyawa-senyawa nitrogen seperti asam amino bebas, alkaloid, vitamin, nitrat dan sebagainya. Selama proses pengolahan bahan

makanan, protein dapat terurai menjadi NPN berupa senyawa peptida, asam amino bahkan menjadi amonia (Silalahi, 1994).

Urea merupakan bahan pakan tambahan yang sering digunakan pada ransum ruminansia sebagai sumber protein. Urea memiliki sifat mudah larut dalam air dan cepat terurai menjadi NH_3 . Proses hidrolisis urea menjadi amonia berlangsung dengan baik pada kisaran suhu 30 - 60°C, kecepatan hidrolisis tersebut akan meningkat atau turun dua kali lipat pada setiap peningkatan atau penurunan suhu sebesar 10°C (Marjuki, 2012). Urea dengan cepat dihidrolisis menjadi amonia dalam rumen maka amonia yang dilepaskan tidak dapat digunakan secara efisien untuk sintesis protein tubuh mikroba, karena amonia tersebut akan cepat terserap oleh dinding rumensebelum digunakan oleh mikroba rumen untuk sintesis protein tubuhnya (Huntington *et al.*, 2006).

Urea sebagai salah satu sumber NPN yang penting bagi ternak ruminansia (Tillman *et al.*, 1986). Pemberian urea pada ternak ruminansia akan melengkapi sebagian dari protein yang dibutuhkan (Tarigan, 2008). Penambahan urea sebagai sumber NPN ada beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu pemberian urea tidak melebihi sepertiga bagian dari total N, pemberian urea pada ternak ruminansia tidak lebih dari 1% ransum lengkap atau 3% campuran penguat sumber protein, urea hendaknya dicampur sehomogen mungkin dalam ransum dan perlu disertai dengan penambahan mineral (Parakkasi, 1999).

Ternak ruminansia merupakan ternak yang sangat tidak efisien dalam retensi pakan sumber protein. Pakan yang mengandung protein akan difermentasi secara cepat segera setelah masuk ke dalam rumen. Pakan yang mengandung

protein akan didegradasi dan selanjutnya akan dihasilkan amonia yang berlebih dan akan segera hilang melalui difusi di dinding rumen. Pakan sumber protein akan dihidrolisis oleh enzim proteolitik dan akan menghasilkan asam amino. Beberapa asam amino langsung digunakan oleh bakteri untuk sintesis protein tubuhnya sendiri, tetapi sebagian besar mikroba rumen tidak dapat memanfaatkan asam amino secara langsung karena diduga mikroba tersebut tidak memiliki sistem transpor untuk mengangkut asam amino ke dalam tubuhnya. Mikroba tersebut lebih suka merombak asam amino menjadi amonia, lebih kurang 50 - 70% nitrogen mikroba berasal dari amonia (Sutardi, 1980).

2.3. N *Slow Release*

Suplementasi urea sudah sering digunakan sebagai sumber protein kasar yang ekonomis dan dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan pada sapi yang diberi jerami padi (Galina *et al.*, 2000). Urea cepat melepas N di dalam rumen, sehingga dapat memproduksi amonia pada level toksik bila dosisnya berlebihan, kelebihan amonia dalam rumen dapat menimbulkan keracunan yang ditandai dengan tremor, salivasi yang berlebihan, bernapas terengah-engah, kembung dan tetani (Stanton dan Whittier, 2006).

Teknik perlambatan pelepasan amonia di dalam rumen dari hidrolisis urea dipandang lebih efisien dan aman, karena dapat mencegah keracunan amonia (Galo *et al.*, 2003). Nitrogen dari urea dengan bantuan mikroba dalam rumen dapat disintesis menjadi zat protein yang bermanfaat. Apabila pembentukan NH_3

lebih lambat, maka NH_3 di dalam rumen tersebut dapat dipergunakan untuk pembentukan protein bakteri secara efisien (Anggorodi, 1994).