

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Limbah Penetasan**

Limbah penetasan adalah sisa hasil penetasan telur tetas yang terdiri dari telur infertil, telur tetas dengan embrio mati dan DOC afkir. Limbah penetasan yang dihasilkan oleh perusahaan penetasan diperkirakan sebanyak 23 kg dari 1.000 butir telur yang ditetaskan dengan kelembaban 55-60% (Abiola dkk., 2012). Limbah penetasan yang tidak diolah dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Pengolahan limbah penetasan dapat dilakukan dengan berbagai proses diantaranya perebusan, pemanasan, pengeringan, fermentasi, autoklaf, iradiasi dan ekstrusi (Khan dan Bhatti, 2001).

Hasil olahan limbah penetasan dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber mineral, kalsium, fosfor, serta kandungan protein yang cukup baik (Lilburn dkk., 1997). Limbah penetasan memiliki kandungan air  $\pm 40\%$ , protein kasar  $\pm 20\%$  dan lemak kasar  $\pm 9\%$  (Sulistiyanto dkk., 2016). Limbah penetasan mempunyai pencernaan protein yang tinggi sebesar 86% serta keseimbangan asam-asam amino dari limbah penetasan lebih baik jika dibandingkan dengan tepung ikan (Rasool dkk., 1999). Penggunaan limbah penetasan sebagai bahan pakan lebih menguntungkan dibandingkan dengan penggunaan tepung kedelai maupun tepung ikan karena limbah penetasan memiliki nilai gizi yang hampir setara dengan tepung daging (Lilburn dkk., 1997). Pemakaian limbah penetasan tanpa penambahan

apapun dalam formulasi pakan direkomendasikan pada kisaran 3-5% (Nugroho dkk., 2016).

## 2.2. Zeolit

Zeolit merupakan mineral yang dihasilkan dari proses hidrotermal pada batuan beku basa yang biasa dijumpai pada celahan ataupun rekahan dari batuan tersebut. Zeolit memiliki kemampuan dalam mengikat berbagai senyawa kimia termasuk senyawa beracun, serta menekan aktivitas mikrobiologis. Zeolit dilaporkan sangat efektif dalam menyerap nitrat dan amoniak (Mažeikiene dkk., 2008). Zeolit memiliki struktur yang terbuka, serta mudah untuk menangkap dan melepas molekul air. Zeolit memiliki sifat dapat menukar kation-kation yang terdapat pada zeolit dengan kation-kation lainnya seperti kation bervalensi satu yaitu Na, K, Ca dan Mg. Zeolit berfungsi sebagai mineral tambahan dalam bahan pakan untuk menyeimbangkan kandungan nutrisi suatu ransum sehingga berperan penting dalam mengatasi atau mencegah terjadinya penyakit-penyakit defisiensi mineral (Hutabarat, 2010). Penggunaan zeolit 1% dalam ransum dapat meningkatkan penyerapan kalsium secara nyata (Ballard dan Edwards, 1988).

Pada dasarnya molekul zeolit terdiri atas tetrahedral  $\text{SiO}_4$  dan  $\text{AlO}_4$  yang diikat dengan oksigen membentuk polihedral yang berongga. Struktur zeolit yang berongga menyebabkan zeolit dapat menyerap air atau zat lain dan bersifat *reversible* (Sidih, 1996). Alumino silikat melakukan pertukaran atom yang menyebabkan muatan menjadi negatif dan pertukaran kation pada permukaan mineral adsorben sehingga mampu mengadsorpsi jamur/kapang. Selama masa

penyimpanan, suhu dan kelembaban sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme salah satunya yaitu jamur (Nuryono dkk., 2012). Adsorpsi merupakan gejala yang ditimbulkan pada permukaan, sehingga semakin luas permukaan maka semakin banyak zat yang dapat diadsorpsi. Struktur zeolit yang berongga memungkinkan untuk mengadsorpsi molekul yang lebih kecil salah satunya yaitu bakteri (Patmasari dkk., 2007). Zeolit merupakan adsorben yang mempunyai kemampuan mengikat logam dari luar untuk menetralkan muatannya, sehingga apabila ion  $\text{Ca}^{2+}$  bakteri terikat oleh zeolit maka bakteri akan mengalami lisis dan akhirnya dapat menyebabkan kematian dari sel bakteri (Wardana dkk., 2016).

### **2.3. *Pelleting***

Pakan berbentuk pellet merupakan pakan yang telah dipadatkan melalui proses mekanik. *Pelleting* adalah proses penggumpalan bahan pakan berbentuk partikel-partikel berukuran kecil dibentuk menjadi partikel yang berukuran lebih besar melalui proses mekanik yang dikombinasikan dengan tekanan, panas dan kelembaban (Prihartono dkk., 2000). Proses *conditioning* (pengukusan) adalah pemanasan dengan uap air bertujuan agar terjadi proses gelatinisasi sehingga penampilan pellet menjadi lebih kompak dan padat (Mukodiningsih dan Utama, 2015).

Pakan berbentuk pellet memiliki beberapa keuntungan yaitu meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, meningkatkan kadar energi metabolis pakan, membunuh bakteri patogen, mengurangi jumlah pakan yang tercecer,

memperpanjang masa simpan, menjaga keseimbangan kandungan nutrient dan mencegah oksidasi vitamin (Patrick dan Schaible, 1980). Tujuan dari proses pengolahan pellet adalah meningkatkan karakteristik pakan, meningkatkan densitas pakan dan menurunkan kehilangan pakan yang berbentuk mash (Pujaningsih, 2006).

#### **2.4. Kualitas Pakan**

Penentuan kualitas bahan pakan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu berdasarkan bentuk fisik, analisis kimia dan analisis mikrobiologis (Suci, 2013). Pakan yang layak dikonsumsi harus bebas dari adanya kontaminan bakteri maupun jamur sehingga tidak menimbulkan masalah jika dikonsumsi oleh ternak (Utami, 1999 dalam Kushartono (2000)). Pakan yang baik memiliki kandungan nutrisi sesuai dengan kebutuhan ternak, bebas dari cemaran pathogen dan palatabilitas tinggi (Ahmad, 2009).

Kerusakan pada bahan pakan yang disimpan dalam kondisi buruk terdiri dari kerusakan kimiawi, kerusakan enzimatik dan kerusakan biologis (Syarif dan Haryadi, 1984). Dalam penyimpanan akan terjadi peningkatan atau penurunan kadar air bahan, hal tersebut tergantung dari suhu dan kelembaban udara disekeliling tempat penyimpanan. Menurut Kushartono (1997), kadar air 13% - 14% sangat cocok untuk mempertahankan daya simpan bahan pakan, semakin tinggi kadar air maka semakin cepat penguapan dan makin banyak CO<sub>2</sub>, air dan panas yang dikeluarkan selama penyimpanan. Aktivitas metabolisme serangga dapat menyebabkan kenaikan kadar air substrat yang selanjutnya memacu

pertumbuhan jamur (Muis dkk., 2002). Bakteri didalam pakan dapat menimbulkan berbagai perubahan kimiawi pada substansi yang ditumbuhinya, sehingga dapat merusak banyak zat penting dalam pakan tersebut (Brooks dkk., 2001). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikotoksin pada pakan adalah penyimpanan, antara lain suhu dan kelembaban ruang simpan juga pemrosesan seperti pengeringan (Ahmad, 2009). Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas bahan pakan akibat tumbuhnya jamur atau perkembangan bakteri (Winarno dkk., 1980).

Batasan aman jumlah mikrobia pakan agar layak dikonsumsi berkisar  $10^8$  cfu/g (Supardi dan Sukamto, 1999). Suhu optimal pertumbuhan jamur adalah  $30^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban optimal 80% (Sheroze dkk., 2003). Selama dalam masa penyimpanan, populasi mikotoksin yang dihasilkan akan terus meningkat dalam keadaan lingkungan yang terkendali. Pakan digolongkan ke dalam kriteria bahaya apabila kandungan jamur pada pakan melampaui  $1,6 \times 10^7$  cfu/gram sehingga tidak baik digunakan apabila melebihi dari batasan tersebut (Lauren dan Smith, 2001). Pencemaran bakteri pada proses penetasan terjadi pada saat menempelnya feses pada kerabang telur melalui tempat bertelur dan juga pada alas kandang. Beberapa bakteri tertentu dapat menembus kerabang dan berkembang biak di dalam telur (Tabbu, 2000).