

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Limbah Penetasan

Limbah penetasan merupakan limbah dari industri penetasan, terdiri dari cangkang telur, telur infertil, telur gagal menetas dan *day old chicken* (DOC) afkir yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pakan dilihat dari segi jumlah yang memadai, ketersediaan dan kandungan nutrisinya, namun belum dimanfaatkan secara optimal (Wardana *et al.*, 2016). Produksi unggas di Indonesia mencapai 1,8 milyar ekor pada tahun 2015 dan 1,9 ekor pada tahun 2016 (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015 dan 2016). Produksi unggas diperkirakan menghasilkan 24.000 – 54.000 ton limbah penetasan dengan asumsi daya tetas 50 – 80% setiap tahunnya (Al-Harhi *et al.*, 2010).

Peluang pemanfaatan limbah penetasan sebagai pakan ternak memiliki potensi yang sangat tinggi karena jumlah yang dihasilkan sangat tinggi per tahunnya dan memiliki nilai nutrisi yang tinggi pula. Limbah penetasan mengandung 33,1% protein kasar, 29,0% lemak kasar, 12,1% serat kasar, 21,5% abu dan 28,8 MJ/kg gross energi (Glatz *et al.*, 2011). Pengolahan yang dapat dilakukan untuk mempermudah dalam pemanfaatan dan penanganan limbah penetasan diantaranya adalah pembuatan pellet limbah penetasan (*pelleting*). Limbah penetasan dalam usaha penetasan meliputi telur yang tidak menetas atau ayam yang afkir dan mati setelah menetas, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan untuk ayam karena cukup banyak tersedia di Indonesia dan potensi

sebagai pendamping tepung ikan yang kaya protein (Rasyaf, 1992). Penelitian tentang pemanfaatan limbah penetasan terhadap performa unggas telah banyak dilakukan. Pakan yang mengandung tepung limbah penetasan diberikan kepada ayam broiler tidak menurunkan bobot hidup dan juga tidak meningkatkan bobot organ dalam serta lemak abdomen, sehingga aman digunakan sebagai bahan pakan (Rizkiyanshah *et al.*, 2016). Penggunaan pakan yang mengandung limbah penetasan sampai dengan taraf 12% secara umum tidak merubah profil darah merah, sehingga aman digunakan sebagai bahan penyusun ransum ayam broiler (Hidayatulloh *et al.*, 2016).

2.2. Pellet

Pellet adalah bentuk pakan yang dibuat dengan menggiling bahan baku yang kemudian dipadatkan menggunakan *die* dengan bentuk, diameter, panjang dan derajat kekerasan yang berbeda (Wisnaningsih dan Syahpura, 2016). Proses pembuatan pellet pada umumnya terdiri dari tiga tahap, yaitu pengolahan pendahuluan meliputi pencacahan, pengeringan dan penghancuran menjadi tepung kemudian pembuatan pellet meliputi pencetakan, pendinginan dan pengeringan, dan perlakuan akhir meliputi sortasi, pengepakan dan penggudangan (Shobarudin dan Nur, 2013). Ketahanan benturan pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, komposisi bahan dan teknik pengolahan (Retnani *et al.*, 2009). Pembuatan pelet bertujuan untuk mengurangi sifat berdebu dari pakan, meningkatkan palatabilitas pakan, mengurangi pakan yang terbuang, mengurangi

sifat voluminous pakan dan untuk mempermudah penanganan pada saat penyimpanan dan transportasi (Saenab *et al.*, 2010).

Pembuatan pakan dalam bentuk pellet dapat meningkatkan konsumsi pakan, karena dengan volume yang sama pakan berbentuk pellet bobotnya lebih berat dibandingkan dengan bentuk tepung. Campuran bahan pakan yang sama apabila diberikan ke ternak, sebagian besar lebih menyukai pakan dalam bentuk pellet dibandingkan dengan pakan berbentuk tepung, selain itu ternak tidak dapat memilih bahan makanan yang disukai atau tidak disukai karena keseluruhan bahan pakan telah menyatu dalam bentuk pellet (Simanihuruk, 2009). Pakan dalam bentuk pellet dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam pakan dan mempermudah penanganan sehingga menurunkan biaya produksi (Agustina, 2005). Pakan berbentuk pellet lebih bisa diterima bagi ternak, disamping pemberiannya relatif lebih mudah dengan beberapa proses penting, yaitu pencampuran (*mixing*), pengaliran uap (*conditioning*), pencetakan (*extruding*) dan pendinginan (*cooling*) (Krisnan dan Ginting, 2009).

2.3. Zeolit dan Aktivasi Zeolit

Zeolit berasal dari kata *zein* yang berarti mendidih dan *lithos* yang artinya batuan, disebut demikian karena mineral ini mempunyai sifat mendidih atau mengembang apabila dipanaskan (Rini, 2010). Zeolit adalah mineral kristal alumina silika tetrahidrat berpori (Lestari, 2010). Zeolit alam merupakan salah satu material yang banyak terdapat pada daerah pegunungan berapi yang berasal dari transformasi abu vulkanik dan memiliki kegunaan diantaranya dapat

digunakan sebagai adsorben, dehidrasi, separator, penukar ion dan katalis (Rianto *et al.*, 2012).

Zeolit alam mempunyai beberapa sifat diantaranya dehidrasi, adsorpsi, penukar ion, katalisator dan separator. Proses dehidrasi mempunyai fungsi utama melepas molekul air dari kerangka zeolit sehingga mempertinggi keaktifan zeolit dengan proses pemanasan. Dehidrasi menyebabkan zeolit mempunyai struktur pori yang sangat terbuka, dan mempunyai luas permukaan internal yang luas sehingga mampu mengadsorpsi sejumlah besar substansi selain air dan mampu memisahkan molekul zat berdasarkan ukuran molekul dan kepolarannya (Rini, 2010). Sifat-sifat zeolit meliputi sifat dehidrasi dari zeolit akan berpengaruh terhadap sifat adsorpsinya dengan melepaskan molekul air dari dalam rongga permukaan yang menyebabkan rongga utama akan efektif berinteraksi dengan molekul yang akan diadsorpsi (Said *et al.*, 2008).

Zeolit alam harus diaktifkan terlebih dahulu agar jumlah pori-pori yang terbuka lebih banyak sehingga luas permukaan pori-pori bertambah yaitu dengan aktivasi secara fisik berupa pemanasan zeolit dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori kristal zeolit, sehingga luas permukaan pori-pori bertambah (Rini, 2010). Aktivasi dapat dilakukan secara fisik dengan pemanasan (Kurniasari, 2010). Hamidi *et al.* (2011) menyatakan bahwa zeolit diaktifasi secara fisik dengan proses *heat treatment* menggunakan suhu yang bervariasi yaitu 500, 600, dan 700°C. Kurniasari *et al.* (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu aktivasi zeolit maka dimungkinkan terjadi kerusakan pada kerangka zeolit yang menyebabkan kemampuan adsorpsinya menurun.

Aktivasi secara fisik berupa perlakuan panas pada zeolit dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori kristal zeolit, mampu memisahkan molekul zat berdasarkan ukuran molekul, meningkatkan luas permukaan pori zeolit dan meningkatkan porositasnya, sehingga secara keseluruhan akan meningkatkan kemampuan adsorbsinya (Widhiyanuriyawan dan Hamidi, 2013). Fungsi zeolit sebagai adsorben adalah kapasitas tuk ar kation serta kemampuan adsorbsinya dan setelah mengalami aktivasi, ukuran kristal zeolit berubah menjadi lebih kecil, sehingga diharapkan terjadi peningkatan volume pori (Kurniasari, 2010).

Zeolit mempunyai ukuran pori partikel yang lebih besar dari pada bakteri, sehingga memungkinkan terjadinya adsorpsi bakteri ke dalam rongga zeolit untuk menekan perkembangan bakteri (Nugroho *et al.*, 2016). Aktivasi zeolit menyebabkan penurunan ion Si/Al pada zeolit, sehingga meningkatkan kapasitas adsorpsi karena Si/Al yang rendah akan meningkatkan jumlah kation yang dapat dipertukarkan (Kurniasari *et al.*, 2011). Mekanisme zeolit untuk mengadsorpsi dan menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu bakteri teradsorpsi pada permukaan zeolit. Bakteri mempunyai dinding sel bersifat lipopolisakarida, untuk menjaga kestabilan diperlukan ion Ca^{2+} yang banyak terdapat di sekitar dinding sel. Zeolit merupakan adsorben yang mempunyai kemampuan mengikat logam dari luar untuk menetralkan muatannya. Ion Ca^{2+} yang terdapat pada dinding sel bakteri akan terikat oleh zeolit maka bakteri akan mengalami lisis dan akhirnya dapat menyebabkan kematian dari sel bakteri (Wardana *et al.*, 2016).

2.5. Bakteri dan Jamur pada Pakan

Bakteri merupakan mikrobia yang sering ditemukan dalam pakan. Bakteri terdiri dari bakteri menguntungkan dan merugikan. Bakteri patogen termasuk bakteri yang merugikan. Beberapa senyawa beracun dari bakteri tidak dapat hilang melalui proses fisik, sehingga pengolahan dan penggunaan material yang mampu menekan pertumbuhan mikroba pencemar dan mengikat senyawa beracunnya sangat diperlukan. Populasi bakteri patogen akan membahayakan manusia dan hewan apabila jumlahnya mencapai 10^8 sampai dengan 10^{10} *cfu/g* (Supardi dan Sukamto, 1999).

Jamur merupakan organisme heterotrofik dan memerlukan senyawa organik untuk nutrisi (Sari, 2006). Jamur biasanya tumbuh pada permukaan makanan basi atau sebagai kontaminan pada permukaan media yang telah diproses tetapi berlangsung tidak sempurna (Achmad *et al.*, 2011). Spora yang terdapat pada jamur dapat mati pada suhu tinggi. Mailia *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa karakteristik spora yang mampu dan dapat bertahan menghadapi kondisi lingkungannya misalkan tahan terhadap panas, dibutuhkan suhu lebih tinggi untuk membunuh spora pada jamur biasanya di atas 100°C . Krnjaja *et al.* (2008) menyatakan bahwa jamur yang ditemukan pada pakan unggas rata-rata mencapai $1,9 \times 10^4 - 7,5 \times 10^5$ *cfu/g* dan didominasi oleh *Fusarium* dan *Aspergillus* yang berpotensi menghasilkan *mycotoxin*, sehingga berisiko bagi ternak. Lauren dan Smith (2001) menjelaskan bahwa pakan digolongkan ke dalam kriteria bahaya apabila jamur patogen pada pakan melampaui $1,6 \times 10^7$ *cfu/g*.