

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pellet dan Kualitas Pellet

Pellet adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, dikompakkan dan dicetak dengan mengeluarkan dari *die* melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). Pengolahan pakan bentuk pellet dapat dijadikan pilihan karena mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya: 1) meningkatkan densitas pakan sehingga mengurangi keambaan, mengurangi tempat penyimpanan, menekan biaya transportasi, memudahkan penanganan dan penyajian pakan; 2) densitas yang tinggi akan meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecer; 3) mencegah “de-mixing” yaitu penguraian kembali komponen penyusun pellet sehingga konsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan standar (Stevent, 1981; dalam sitasi Sutrisno *et al.*, 2005).

Usaha untuk mendapatkan pellet dengan kualitas yang baik menurut Parker (1986) dalam sitasi Sutrisno *et al.* (2005) dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penggilingan (*grinding*), pencampuran (*mixing*), penguapan (*conditioning*), pencetakan (*pelleting*), pendinginan (*cooling*) dan pengeringan (*drying*). Pencampuran (*mixing*) adalah proses mengkombinasikan bahan baku sehingga masing-masing bahan baku dapat terdistribusikan secara merata. Tujuan dari proses pencampuran adalah untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai nutrisi yang homogen (Suparjo, 2010). Penguapan (*conditioning*) adalah proses pemanasan dengan uap air pada bahan yang ditujukan untuk membentuk proses

gelatinisasi agar terjadi perekatan antar partikel bahan penyusun sehingga penampakan pellet menjadi kompak, durasinya mantap, tekstur dan kekerasannya bagus (Sutrisno *et al.*, 2005).

*Pelleting* adalah proses pengolahan menjadi bentuk yang kompak melalui proses penekanan dan penguapan. Proses *pelleting* bertujuan untuk membentuk suatu kesatuan pakan yang tidak mudah tercecer. Keuntungan *pelleting* adalah penurunan segregasi ransum, meningkatkan kerapatan jenis, mengurangi debu dan memudahkan penanganan. Keberhasilan proses *pelleting* dipengaruhi sifat fisik dan kimia bahan baku (Suparjo, 2010). Proses *pelleting* dapat dilakukan tanpa melalui proses pemanasan (*conditioning*) atau metode dingin. *Pelleting* dengan metode dingin dilakukan apabila bahan yang digunakan mengandung pati yang bila terkena air akan mampu merekatkan bahan (Tillman *et al.*, 1998). *Wheat brand* dan *pollard* memiliki pati yang mengandung amilosa 25% dan amilopektin 75% yang dapat menyebabkan gelatinisasi (Purnomo, 2000).

Proses pengeringan menurut Winarno *et al.* (1981) adalah mengeluarkan kandungan air dalam pakan menjadi kurang dari 14% sesuai dengan syarat mutu pakan pada umumnya. Proses pengeringan dilakukan jika pencetakan dilakukan dengan mesin sederhana. Menurut Thomas dan van der Poel (1996), pengeringan dan pendinginan dilakukan untuk menghindari pellet dari serangan jamur selama proses penyimpanan.

Kualitas adalah kesesuaian dengan standar yang mampu memberikan kepuasan konsumen dan diukur berbasis proses perbaikan berkesinambungan. Kualitas ditentukan pada desain produk dan dicapai dengan pengendalian proses

yang efektif dimana produk cacat dihindari dalam keberlangsungannya (Mulyana., 2010). Kualitas pellet dapat diukur secara kimia, fisik dan biologis. Kualitas fisik pellet yang dapat diukur antara lain durasi, kekerasan, penampakan, tekstur, warna, keseragaman dan kekompakkan (Behnke, 2013). Kualitas pellet yang direkomendasikan untuk pabrik pakan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Pellet Minimum yang Direkomendasikan untuk Pabrik Pakan

Diameter pellet (mm)	Kekerasan (kg)	Durabilitas (tumbling can = %)
6,0 – 8,0	6,37	96
4,0 – 5,0	3,92	96
3,0 – 3,2	Tidak dapat diukur	96

Sumber : Kaliyan dan Morey (2009).

Kekerasan pellet merupakan suatu respon terhadap atsiri yang bersifat fragmentasi. Hal ini penting terutama pada saat transportasi adanya segregasi atau fragmentasi pellet dapat memperbesar distribusi ukuran partikel yang akan berakibat pada tidak terjaminnya homogenitas nutrien (Widiyastuti *et al.*, 2004). Nilai *hardness* mempunyai variasi yang lebar yang disebabkan oleh beberapa hal, yaitu: a). variasi panjang pellet, pellet lebih panjang biasanya memerlukan pemecahan yang lebih besar dibanding pellet yang pendek. b). adanya keretakan pada pellet. c). pada beberapa kasus disebabkan karena kompresi yang diterima oleh bahan selama proses pembuatan pellet berbeda-beda (Tabil *et al.*, 1997). Pellet yang bagus mempunyai tingkat kekerasan tidak terlalu keras ataupun lunak (Thomas dan van der Poel, 1996).

*Wheat brand* dan *pollard* memiliki pati yang mengandung amilosa 25% dan amilopektin 75% yang dapat menyebabkan gelatinisasi (Purnomo, 2000).

Gelatinisasi merupakan sumber perekat alami pada proses *pelleting*, dimana mengubah pati yang terkandung di dalam bahan baku menjadi zat perekat antar partikel bahan baku dan membantu menghilangkan mikroorganisme yang merugikan dari campuran bahan pakan (Sutrisno *et al.*, 2005). Pati tersusun dari dua macam karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin dalam komposisi yang berbeda-beda. Amilosa memberikan sifat keras (pera), sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Amilopektin secara struktural terbentuk dari rantai glukosa yang terikat dengan ikatan 1,6-glikosidik, sama dengan amilosa namun pada amilopektin terbentuk cabang-cabang (sekitar tiap 20 mata rantai glukosa) sama dengan ikatan 1,4-glikosidik (Purnomo, 2000). Menurut Santoso (2008); dalam sitasi Zalizar *et al.* (2012), amilopektin bebas dari kondisioning adalah yang paling berperan dalam hal kualitas pellet. Menurut Thomas dan van der Poel (1996), adanya perekat pada proses pembuatan pellet akan mempengaruhi penampakan pellet, durabilitas dan kekerasan pellet.

Pellet yang baik adalah pellet yang memiliki index ketahanan (*pellet durability index*) yang baik, sehingga dalam proses penanganan dan transportasi pellet tidak mengalami kerusakan secara fisik, tetap kompak, kokoh dan tidak mudah rapuh (Bhenke, 2013). Dozier (2001), menyatakan bahwa standar spesifikasi *pellet durability index* (PDI) minimum adalah 80%. Nilai kekerasan dan durabilitas pellet berhubungan erat dengan kualitasnya sehingga mempunyai beberapa keuntungan yaitu mengurangi pakan terbuang, meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan serta memperpanjang masa simpan (Payne, 2004). Menurut Kaliyan dan Morey (2009), faktor yang mempengaruhi kekuatan dan daya tahan

adalah pati, protein, serat, lignin dan lemak. Pati bertindak sebagai pengikat dan perubahan selama proses mekanik dapat meningkatkan gelatinisasi pati, semakin besar persentase gelatinisasi pati maka semakin tinggi daya tahan pellet. Protein jika terkena panas akan mengalami gelatinisasi dan bertindak sebagai pengikat, protein asal biji-bijian sereal (gandum dan bungkil kedelai) memiliki kemampuan untuk meningkatkan daya tahan pellet. Serat tidak larut air dapat mempengaruhi kualitas pellet karena karakteristik ketahanan (kekakuan dan elastisitas) membuat serat tidak dapat membuat ikatan yang baik antar partikel sehingga penambahan serat yang besar dalam ransum dapat mengakibatkan titik-titik lemah sehingga terjadi fragmentasi yang mengakibatkan penurunan nilai durabilitas. Penggunaan NaOH, CaO atau urea pada proses amoniasi serta mikroba pada proses fermentasi ke dalam bahan tinggi serat (jerami gandum atau pollard), dapat menurunkan struktur dinding sel dan lignin terpisah dari selulosa sehingga penurunan karakteristik ketahanan serat pada akhirnya akan membantu meningkatkan daya tahan pellet. Lignin pada suhu tinggi, dapat membantu proses mengikat, pemberian di atas 34% dapat menurunkan daya tahan dan kekerasan pellet. Lemak bertindak sebagai pelumas pellet, gesekan dan tekanan dalam pencetak rendah akan menghasilkan daya tahan pellet rendah, kandungan lemak lebih dari 5,6% dalam ransum dapat merusak ketahanan dan daya tahan pellet.

Pengertian serat kasar menurut Poultryindonesia.com merupakan sisa-sisa sel tumbuhan yang tahan terhadap reaksi hidrolisis, enzim-enzim saluran pencernaan. Komponen utama penyusun serat kasar adalah berupa karbohidrat. Menurut Tillman *et al.* (1998), serat kasar adalah bagian dari karbohidrat yang

sukar dicerna dan mengandung senyawa selulosa, beberapa hemiselulosa, maupun senyawa lignin. Tanaman muda mempunyai kadar serat kasar yang rendah, tetapi akan bertambah kadar serat kasarnya bila tanaman semakin tua. Kadar serat kasar dalam ransum sangat berpengaruh terhadap penampilan ternak karena kadar serat kasar dapat mempengaruhi proses pencernaan dan penyerapan zat-zat gizi yang dikonsumsi oleh ternak dalam saluran pencernaan (Anggorodi, 1994). Kadar serat kasar tanaman pada umumnya semakin tinggi, pencernaannya semakin lama dan nilai energi produktifnya semakin rendah (Tillman *et al.*, 1998).

Menurut Poultryindonesia.com, ayam memiliki keterbatasan untuk mencerna serat kasar karena struktur anatomi saluran pencernaannya, yang memiliki cecum yang kecil. Selama kurang lebih 4 jam, pakan berada dalam saluran pencernaan. Oleh karena itu, tidak ada kesempatan yang cukup bagi bakteri untuk mencerna serat kasar. Koefisien cerna serat kasar pada ayam sekitar 5 – 20%. Atas dasar tersebut, maka besarnya campuran serat kasar dalam ransum unggas sangat dibatasi yaitu sekitar 7%. Akan tetapi, jika ditingkatkan menjadi 8 – 10% tidak mempengaruhi produktivitas ayam. Fungsi serat kasar pada ayam antara lain sebagai pemelihara fungsi normal dalam saluran pencernaan, memperbaiki penyerapan nutrisi dan mencegah terjadinya kanibalisme. Ditambahkan oleh pendapat Lunar *et al.* (2012) bahwa penggunaan serat kasar yang tinggi dalam ransum dapat menurunkan komponen yang mudah dicerna dan menurunkan enzim pemecah zat-zat makanan seperti enzim yang membantu pencernaan karbohidrat, protein dan lemak. Pengolahan biologis melalui proses

fermentasi diharapkan dapat memperbaiki kualitas bahan seperti meningkatkan pencernaan, menghilangkan senyawa racun dan menambah palatabilitas.

## 2.2. Pollard Fermentasi Sebagai Bahan Pakan

Pollard merupakan sisa hasil proses penggilingan gandum atau limbah dari industri tepung terigu. Mutunya lebih baik daripada bekatul karena kadar air, lemak rendah dan proteinnya tinggi (Murtidjo, 1987). Menurut Ichwan (2003), kandungan nutrisi pollard cukup baik, memiliki energi metabolis 1.140 kkal/kg, protein 11,8%, serat 11,2%, lemak 3%. Pollard juga kaya akan vitamin B terutama vitamin B<sub>1</sub> dan vitamin B kompleks yang sangat penting untuk pertumbuhan unggas (Parnell, 1957; disitasi oleh Choerullah, 2000). Kegunaan vitamin B<sub>1</sub> atau tiamin menurut Anggorodi (1994) diperlukan dalam metabolisme semua spesies hewan dan juga dalam metabolisme tumbuh-tumbuhan.

Penggunaan pollard hendaknya berkisar antara 5 - 15% di dalam ransum ayam broiler, karena pollard mengandung serat kasar yang tinggi (Winter dan Funk, 1980). Dijelaskan lebih lanjut oleh Maynard dan Loosli (1973) dalam sitasi Utama *et al.* (2013), bahwa pollard banyak mengandung polisakarida struktural dalam jumlah yang banyak. Polisakarida struktural tersebut terdiri dari selulosa, hemiselulosa, selebiosa, lignin dan silika.

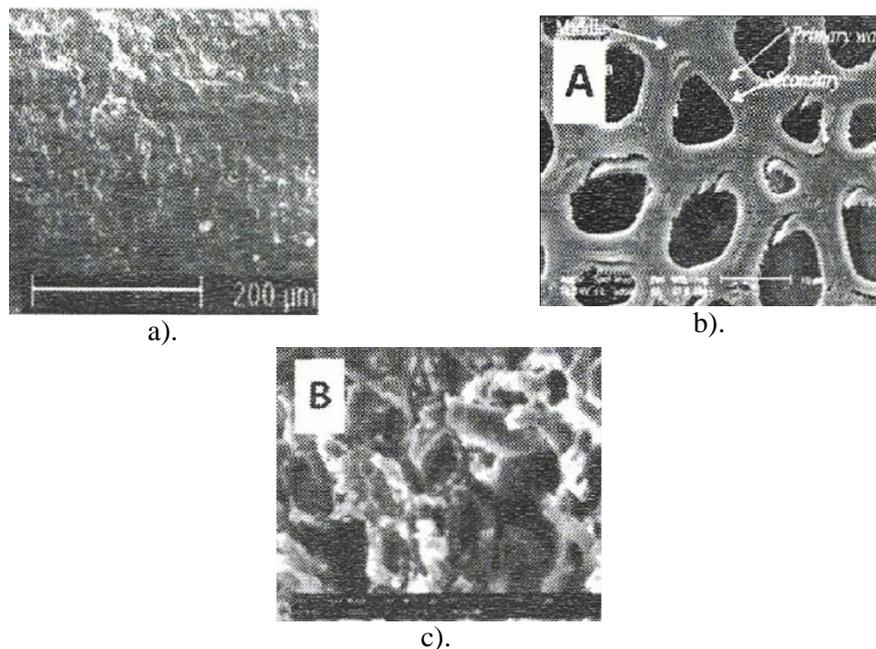
Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, diketahui bahwa jenis kapang dan bakteri yang terdapat pada pollard fermentasi adalah *Aspergillus niger* dan *Bacillus sp.* Kandungan serat kasar pollard sebelum fermentasi sebesar 12,71%, sedangkan pollard setelah fermentasi sebesar 3,88%. Menurut Raharjo *et al.*

(2000), teknik fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada bahan pakan seperti *cassava*, bungkil sawit dan bungkil kelapa, terbukti memperbaiki kandungan protein dan menurunkan kandungan seratnya serta kecernaannya. Selama proses fermentasi *A.niger* pada pollard dilaporkan mampu memproduksi enzim-enzim katabolik seperti  $\alpha$ - dan  $\beta$ -amilase, isoamilase, manase, selulase, amiloglukosidase sehingga serat seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin dapat diuraikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti disakarida dan monosakarida.

Menurut Lunar *et al.* (2012), tingkat dosis berkaitan dengan besaran populasi mikroba yang menentukan cepat tidaknya perkembangan mikroba dalam menghasilkan enzim untuk merombak substrat menjadi komponen yang lebih sederhana. Laskin dan Hubert (1973) menambahkan bahwa jumlah populasi mikroba sangat menentukan kualitas produk akhir, dimana semakin tinggi populasi *A.niger* akan menghasilkan besaran enzim selulase yang semakin tinggi pula sehingga kuantitas serat kasar yang dirombak oleh enzim selulase semakin tinggi. Menurut Hilakore (2008), semakin lama waktu inkubasi maka kandungan serat kasar semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan kapang yang ikut menyumbang serat kasar yang berasal dari miselium sehingga makin banyak massa sel makin tinggi kadar seratnya. Berkurangnya kadar air pada substrat selama proses fermentasi menyebabkan serat kasar semakin terkonsentrasi, sehingga pada analisis terhitung sebagai serat kasar (Syahrir dan Abdeli, 2005).

Proses awal fermentasi pollard akan terjadi proses peregangan yang disebabkan oleh adanya *Bacillus sp.* Serat substrat yang terdapat bakteri *Bacillus*

*sp.* dapat meninggikan tingkat degradasi serat substrat sehingga terjadi penurunan kekuatan tarik serat. Hal tersebut terlihat dari garis-garis rongga yang tegas. Garis tegas ini menunjukkan adanya pengikisan pada *secondary wall* serat substrat. Besarnya rongga pada serat substrat menunjukkan terjadinya pengikisan terhadap lapisan lignin yang melingkupi selulosa (Ilustrasi 1.) (Judawisastra *et al.*, 2010). Faktor lainnya yang mempengaruhi penurunan kandungan serat kasar adalah air. Menurut Judawisastra *et al.* (2010), saat direndam air, gugus –OH (Hidrofil) pada serat berinteraksi dengan H<sub>2</sub>O sehingga ketika serat substrat direndam dalam air, gugus ini akan menyerap air. Penyerapan air yang berlebihan akan mengakibatkan lepasnya ikatan antarmuka lignin dan selulosa. Hal ini dapat menurunkan kekuatan tarik serat substrat (Ilustrasi 1.).



Ilustrasi 1. Gambar Penampang Serat Substrat (Judawisastra *et al.*, 2010)  
Keterangan : a). Serat substrat awal; b). Serat substrat yang terdapat bakteri *Bacillus sp.*; c). Serat substrat direndam air.