

Evaluasi Kualitas Pellet yang Diberi Perlakuan Proses yang Berbeda

Nisa Nurmilati Barkah, Heri Ahmad Sukria
Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, FAPET, IPB University
nisanurmilati@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Proses pembuatan pellet (*pelleting*) melibatkan teknik mekanis untuk mengaglomerasi partikel bahan baku dengan adanya kombinasi kelembaban, tekanan, dan suhu. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas pellet termasuk formulasi pakan, ukuran partikel bahan pakan, ukuran *die* pellet, proses *conditioning*, proses *drying* dan *cooling*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas pellet yang diberi perlakuan proses yang berbeda. Penelitian terdiri atas 10 perlakuan proses berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *steaming*, ukuran partikel yang berbeda, kandungan serat, dan kandungan *binder* dalam campuran pakan dapat mempengaruhi *pellet durability index* (PDI). Pellet yang melalui proses *steaming*, ukuran partikel jagung yang kecil (screen 3), kandungan serat yang rendah, serta ada kandungan *binder* di dalamnya mempunyai nilai PDI yang lebih baik, sehingga pellet tahan terhadap benturan dan kerusakan selama proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi.

1. Pendahuluan

Pellet merupakan salah satu jenis bentuk pakan yang sering digunakan di peternakan. Proses pembuatan pellet (*pelleting*) melibatkan teknik mekanis untuk mengaglomerasi partikel bahan baku dengan adanya kombinasi kelembaban, tekanan, dan suhu. Keunggulan dari bentuk pellet, diantaranya: memperbaiki palatabilitas, meminimalisir pakan terbuang, membunuh mikroorganisme patogen, mengurangi pemisahan (segregasi) bahan baku, memperbaiki daya alir (*flowability*), dan meningkatkan fleksibilitas dalam formulasi pakan (Behnke 1994). Peningkatan konsumsi pakan, perbaikan rasio konversi pakan (*feed conversion ratio*), dan peningkatan pertambahan bobot badan terjadi pada ayam pedaging yang diberi pakan dalam bentuk pellet (Dozier 2001; Freitas *et al.* 2008; Corzo *et al.* 2011). Pada ternak ruminansia, pemberian pakan dalam bentuk pellet masih terbatas karena tingginya biaya produksi yang perlu dikeluarkan. Namun, dalam beberapa tahun terakhir banyak studi yang mempelajari terkait pellet pakan komplit (*pelleted total mixed ration*) sebagai pakan dalam produksi ternak ruminansia intensif. Pemberian pellet pakan komplit pada ternak ruminansia dapat memudahkan pemberian bahan pakan yang kurang disukai atau berkualitas rendah dan mencegah ternak memilah bahan pakan (Schingoethe 2017; Zhong *et al.* 2018), mengurangi kehilangan nutrisi selama penyimpanan dan pemberian pakan, serta memungkinkan pemberian pakan secara otomatis (Zhong *et al.* 2018), dan menyederhanakan manajemen pemberian pakan dengan performa yang serupa atau bahkan lebih baik (Islam *et al.* 2017; Andres *et al.* 2019; Iqbal *et al.* 2019).

Manfaat dari pakan pellet dapat terjadi jika pellet yang diberikan mempunyai kualitas yang baik. Kualitas pellet pakan diukur berdasarkan kemampuannya untuk mempertahankan bentuknya selama penanganan, sehingga dikonsumsi oleh ternak tanpa menghasilkan banyak partikel halus (*fines*). Selama penyimpanan, pengangkutan, dan pengiriman pakan, pellet akan mengalami benturan dan gesekan. Jika kualitas pellet buruk, pellet akan hancur dan

meninggalkan banyak partikel halus, yang bisa mengganggu kandungan nutrisi pakan dan mempengaruhi kesehatan ternak. Salah satu cara untuk mengukur kualitas pellet adalah dengan menggunakan *Pellet Durability Index* (PDI/Indeks Daya Tahan Pellet), yang menunjukkan seberapa banyak pellet yang tetap utuh setelah diberi Gerakan mekanis, biasanya berupa guncangan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas pellet termasuk formulasi pakan, ukuran partikel bahan pakan, ukuran *die* pellet, proses *conditioning*, proses *drying* dan *cooling* (Behnke 1994; Fahrenholz 2012). Faktor-faktor ini bisa saling mempengaruhi, sehingga hasilnya bisa berbeda jika dibandingkan dengan faktor-faktor tersebut dilihat secara terpisah. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi kualitas pellet yang diberik perlakuan proses yang berbeda.

2. Prosedur

2.1 Alat

Alat yang digunakan berupa mesin hammer mill, timbangan, mesin pellet, mesin *steam*, pellet *durability tester* (*tumbler*), saringan (*sieve*), dan bak besar.

2.2 Bahan

Bahan yang digunakan jagung ukuran *screen* 3 dan 5, CGF, pollard, dedak padi, tepung tapioka, bungkil sawit, hijauan sengon, CaCO₃, dan minyak sawit.

2.3 Metode

2.3.1 Penggilingan (*grinding*)

Sejumlah jagung pipil dimasukkan ke dalam *hammer mill*. Penggilingan pertama dilakukan menggunakan *screen* 3 dan penggilingan kedua menggunakan *screen* 5. Penggunaan *screen* yang berbeda bertujuan menghasilkan ukuran yang berbeda.

2.3.2 Pencampuran (*mixing*)

Setelah melalui penggilingan, bahan pakan yang sudah disediakan sesuai formulasi dicampur. Pencampuran bahan pakan dilakukan sesuai dengan bahan pakan yang memiliki komposisinya paling banyak (*major*), dilanjutkan dengan penambahan bahan pakan minor. Adapun untuk bahan pakan mikro itu dicampurkan dengan bahan pakan makro terlebih dahulu. Penambahan bahan pakan *liquid* bisa dilakukan di akhir setelah semua tercampur merata, bisa juga dengan mencampurkan *liquid* dengan bahan pakan *major*. Formulasi bahan baku pakan di setiap perlakuan tercantum pada Tabel 1. Terdapat 10 perlakuan proses yang diuji, diantaranya:

- P1 : F-1 (Jagung giling *screen* 3 dengan *steam*)
- P2 : F-1 (Jagung giling *screen* 3 tanpa *steam*)
- P3 : F-1 (Jagung giling *screen* 5 dengan *steam*)
- P4 : F-1 (Jagung giling *screen* 5 tanpa *steam*)
- P5 : F-2 (Serat dengan *steam*)
- P6 : F-2 (Serat tanpa *steam*)
- P7 : F-3 (Serat rendah dengan *steam*)
- P8 : F-3 (Serat rendah tanpa *steam*)
- P9 : F-4 (Binder tanpa *steam*)
- P10 : F-5 (Non Binder tanpa *steam*)

Tabel 1 Formulasi bahan baku pakan

Bahan pakan	Perlakuan				
	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5
Jagung	30	21	31	30	35
CGF	15	15	15	15	15
Pollard	10	15	20	13	15
Dedak padi	9	10	10	10	15
Tepung tapioka	15	9	9	12	0
Bungkil sawit	1	9	9	14	14
CaCO ₃	1	1	1	1	1
Minyak sawit	5	5	5	5	5
Hijauan sengon	0	15	0	0	0

2.3.3 Steaming

Bahan pakan yang telah tercampur, dimasukkan ke dalam mesin *steam* hingga campuran tersebut keluar kembali. Bahan pakan yang telah keluar dari mesin *steam* dimasukkan kembali ke dalam mesin *steam*. Proses *steaming* dilakukan hingga 10 menit.

2.3.4 Pembuatan pellet

Pembuatan pellet dimulai dari hasil pencampuran bahan pakan yang sebelumnya ditimbang sesuai dengan formulasi yang dibuat. Kemudian, campuran pakan dimasukkan ke dalam mesin pelleting. Setelah selesai, pellet didiamkan hingga dingin.

2.3.5 Uji *pellet durability index* (PDI)

Pelet diambil sebanyak 200 gram untuk dimasukkan disatu sisi mesin pellet durability index tester karena mesin menggunakan sistem duplet (dua pengujian dalam satu waktu). Mesin diatur pada kecepatan 50 rpm selama 10 menit, kemudian ditunggu hingga mesin berhenti berputar. Sampel yang telah diuji disaring menggunakan saringan untuk memisahkan pellet yang masih utuh dengan pellet yang telah hancur, lalu ditimbang sisa pelet kembali. Nilai PDI kemudian dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{PDI (\%)} = \frac{\text{Berat sampel pellet utuh setelah proses tumbling (gram)}}{\text{Berat sampel pellet awal (gram)}} \times 100\%$$

2.3.6 Kapasitas Mesin Pellet

Waktu yang dibutuhkan mesin untuk memproduksi pellet direkam dan dicatat dengan stopwatch. Jika sudah, nilai kapasitas mesin dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kapasitas mesin (kg jam}^{-1}\text{)} = \frac{60}{\text{Waktu produksi pellet}} \times \text{berat campuran pakan (kg)}$$

2.3.7 Loss

Pellet yang dihasilkan setelah produksi ditimbang kembali untuk melihat jumlah pellet yang diproduksi dari total campuran pakan. Kemudian nilai *loss* dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Loss (\%)} = \frac{\text{Berat ransum pellet awal} - \text{Berat pellet produksi}}{\text{Berat campuran pakan}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran kualitas pellet dapat dilakukan secara fisik, salah satunya dengan mengevaluasi durabilitas pellet. PDI dalam penelitian ini ada dalam kisaran 55,00—89,50%. PDI yang baik untuk pakan unggas minimal adalah 80% dan untuk pakan ruminansia, adalah 85%. Kualitas pellet dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ukuran partikel, jenis formulasi pakan, kadar air, dan penggunaan bahan pengikat (*binder*). Hasil uji kualitas fisik pada pellet dengan perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Hasil pengujian kualitas fisik pellet dengan berbagai perlakuan

Perlakuan	PDI (%)	Kapasitas mesin (kg jam ⁻¹)	Loss (%)
P1	84,77	122,95	18,80
P2	62,50	90,36	13,27
P3	77,01	65,93	9,00
P4	72,85	51,00	30,00
P5	89,50	66,00	39,00
P6	80,55	50,00	4,00
P7	82,95	100,00	20,00
P8	55,00	133,30	13,60
P9	72,72	90,63	15,00
P10	58,60	140,84	20,00

Keterangan: P1= F-1 (Jagung giling screen 3 dengan *steam*); P2= F-1 (Jagung giling screen 3 tanpa *steam*); P3= F-1 (Jagung giling screen 5 dengan *steam*); P4= F-1 (Jagung giling screen 5 tanpa *steam*); P5= F-2 (Serat dengan *steam*); P6= F-2 (Serat tanpa *steam*); P7= F-3 (Serat rendah dengan *steam*); P8= F-3 (Serat rendah tanpa *steam*); P9= F-4 (Binder tanpa *steam*); P10= F-5 (Non Binder tanpa *steam*); PDI= Pellet durability index

Proses *steaming* adalah salah satu bentuk *conditioning* bahan sebelum masuk ke mesin pellet dengan penambahan uap panas. Seperti halnya banyak zat lainnya, air dapat ada dalam bentuk padat (es), cair (air), atau uap (*steam*). Ketika energi panas ditambahkan ke dalam air, suhunya akan naik hingga air tidak bisa lagi berada dalam bentuk cair. Dari titik saturasi ini, setiap tambahan panas akan menyebabkan sebagian air menguap menjadi uap. Uap ini yang digunakan dalam proses *conditioning*, sehingga meningkatkan kadar air pada campuran pakan. Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya proses *steaming* menghasilkan PDI yang lebih tinggi dibandingkan tanpa *steaming*. Penambahan uap akan melunakkan partikel pakan, mengaktifkan pengikat alami (*natural adhesive*) yang ada dalam bahan pakan, mengakibatkan terjadinya proses gelatinisasi pati, dan meningkatkan pelumasan pada *die* pellet yang dapat mengurangi panas yang dihasilkan dari gesekan antar komponen mesin pellet dengan bahan. Hal tersebut menyebabkan PDI pada perlakuan *steaming* lebih tinggi. Hal ini juga berpengaruh terhadap kapasitas mesin yang cenderung lebih meningkat dan *loss* yang cenderung menurun akibat adanya proses *steaming*. Pengaktifan *natural adhesive* bahan pakan dengan adanya penambahan kadar air menyebabkan campuran pakan akan lebih mudah melewati *die pellet*,

sehingga kapasitas mesin dapat meningkat dan *loss* menjadi berkurang. Namun, pada P7 dengan adanya proses *steaming* menurunkan kapasitas mesin dan meningkatkan *loss* produk dibandingkan tanpa *steaming* (P8). Peningkatan kadar kelembapan yang berlebih pada proses *steaming* dapat meningkatkan resiko bahan terbuang selama proses pencetakan (Ritonga *et al.* 2022). Oleh karena itu, meskipun proses steam dapat meningkatkan kapasitas mesin, pengaturan kadar uap air menjadi sangat penting untuk meminimalkan kerugian bahan.

Ukuran partikel bahan akan berpengaruh terhadap gaya tarik menarik antar partikel (adhesivitas) yang akan mempengaruhi durabilitas (ketahanan) pellet. Partikel halus akan mempunyai luas permukaan yang lebih besar yang memungkinkan antar partikel untuk saling menarik satu sama lain. Tabel 2 menunjukkan bahwa jagung giling *screen 3* (P1) mempunyai PDI yang lebih tinggi dibandingkan P3 dan P4. Ukuran partikel yang lebih kecil akan mempunyai gaya tarik menarik antar partikel yang lebih kuat, sehingga akan menghasilkan pellet yang lebih padat dan kuat (Bazargan *et al.* 2014) dan pellet tidak mudah hancur atau pecah. Ukuran partikel jagung *screen 3* (P1 dan P2) juga mempunyai kapasitas mesin yang lebih tinggi dibandingkan P3 dan P4. Hal ini dapat disebabkan karena ukuran partikel yang kecil dapat memudahkan bahan untuk melewati *die pellet*. Namun, perlu diperhatikan juga jika ukuran partikel bahan terlalu halus, partikel dapat menyumbat mesin pellet dan mengurangi efisiensi produksi dan meningkatkan *loss*.

Kandungan serat kasar dalam bahan pakan berpengaruh terhadap kualitas pellet. Serat kasar yang lebih tinggi cenderung mengurangi kemampuan partikel pakan untuk saling menempel dan membentuk ikatan yang kuat selama proses pelleting. Namun, pada Tabel 2 menunjukkan perlakuan serat dengan *steam* (P5) mempunyai PDI yang paling tinggi dibandingkan P6, P7, dan P8. Hal ini dapat berkaitan dengan adanya proses *steaming* yang menyumbangkan kadar air dalam campuran pakan yang berperan penting dalam interaksi serat kasar dan kualitas pelet. Serat kasar yang lebih tinggi memerlukan kelembapan yang lebih tinggi untuk memungkinkan proses pelleting yang efektif. Adanya proses *steaming* yang efektif memungkinkan PDI pada P5 lebih tinggi dibandingkan P6, P7, dan P8. Adapun pada perlakuan P7 dan P8 mempunyai kapasitas mesin yang lebih tinggi dibandingkan P5 dan P6. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah kandungan serat dapat mempermudah proses *pelleting*, khususnya saat bahan melewati *die pellet*, sehingga proses *pelleting* akan lebih cepat,

Penggunaan *binder* (pengikat) dalam bahan pakan juga berpengaruh terhadap kualitas pellet. Binder merupakan suatu bahan yang berfungsi untuk mengikat komponen bahan penyusun pakan dalam bentuk pellet sehingga strukturnya tetap kompak dan kuat, sehingga pellet yang dihasilkan lebih baik (Sugiarto dan Marfuah 2023). Penelitian ini menggunakan *binder* tepung tapioka. Tapioka dikenal sebagai bahan baku pakan pengikat alami karena tingginya kandungan amilopektin di dalamnya. Amilopektin adalah bentuk pati yang memiliki struktur bercabang dan larut dalam air. Ketika digunakan sebagai binder dalam pembuatan pelet, amilopektin dapat membantu meningkatkan *adhesiveness* (daya tarik antar partikel) dalam bahan pakan. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dengan *binder* tapioka (P9) mempunyai PDI yang lebih tinggi dibandingkan P10. Hal ini dapat disebabkan karena pelet yang dihasilkan dengan *binder* tapioka yang mengandung amilopektin cenderung memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap abrasi dan retakan. Hal ini disebabkan oleh pembentukan ikatan yang lebih kuat antar partikel pakan, yang membuat pellet lebih tahan lama dan tidak mudah hancur saat mengalami gesekan atau benturan.

4. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas pellet dipengaruhi oleh proses *steaming*, ukuran partikel bahan, kandungan serat kasar, dan kandungan *binder* di dalam campuran pakan. Pellet yang melalui proses *steaming*, ukuran partikel jagung yang kecil (screen 3), kandungan serat yang rendah, serta ada kandungan *binder* di dalamnya mempunyai nilai *pellet durability index* (PDI) yang lebih baik, sehingga pellet tahan terhadap benturan dan kerusakan selama proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi.

5. Daftar Pustaka

- Andres S, Jaramillo E, Mateo J, Caro I, Carballo DE, Lopez S, Giraldez FJ. 2019. Grain grinding size of cereals in complete pelleted diets for growing lambs: effects on animal performance, carcass and meat quality traits. *Meat Science*. 157: 107874–107879.
- Bazargan A, Rough SL, McKay G. 2014. Compaction of palm kernel shell biochars for application as solid fuel. *Biomass and Bioenergy*. 70. 489–497.
- Behnke KC. 1994. Factors affecting pellet quality. In, Proceedings - Maryland Nutrition Conference for Feed Manufacturers. Feed Ind. Council and Univ. College Park. Maryland. 44-54,
- Bonfante E, Palmonari A, Mammi L, Canestrari G, Fustini M, Formigoni A. 2016. Effects of a completely pelleted diet on growth performance in Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*. 99. 9724–9731.
- Corzo A, Mejia L, Loar RE. 2011. Effect of pellet quality on various broiler production parameters. *Journal Applied of Poultry Research*. 20: 68-74.
- Dozier WA. 2001. Cost effective pellet quality for meat birds. *Feed Management*. 52(2): 1-3.
- Freitas ER, Sakomura NK, Dahlke F, Santos FR, Barbosa NAA. 2008. Performance, efficiency of nutrient utilization and gastrointestinal structures of broiler chick fed in prestarter phase with ratios with different physical form. *Brazilian Journal of Animal Science*. 37(1): 73-8.
- Iqbal Z, Rashid MA, Pasha TN, Ahmed J. 2019. Effects of physical forms of total mixed rations on intake, weaning age, growth performance, and blood metabolites of crossbred dairy calves. *Animals*. 9: 495–507.
- Islam R, Redoy MRA, Shuvo AAS, Sarker MAH, Akbar MA, Al-Mamun M. 2017. Effect of pellet from total mixed ration on growth performance, blood metabolomics carcass and meat characteristics on Bangladeshi garole sheeo. *Progressive Agriculture*. 28: 222-229.
- Ritonga HH, Nasution M, Napid S. 2022. Analisa efisiensi ketel uap kapasitas 7 ton/jam pada PT. Charoen Pokphand Indonesia KIM II Mabar. PISTON (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU). 7(1): 5-8.
- Schingoethe DJ. 2017. A 100-year review: total mixed ration feeding of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 10143–10150.
- Zhong RZ, Fang Y, Zhou DW, Sun XZ, Zhou CS, He YQ. 2018. Pelleted total mixed ration improves growth performance of fattening lambs. *Animal Feed Science and Technology*. 242: 127–134