

Pengaruh Ukuran Partikel Jagung dan Diameter *Die* Ransum Bentuk Pelet pada Kualitas Fisik dan Performa Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

(The Effect of Particle Size of Corn and Die Diameter of Pelleted Diets on the Physical Properties and Performances of Rat (*Rattus norvegicus*))

Heri Ahmad Sukria*, Heru Nugraha, Anuraga Jayanegara

(Diterima Januari 2019/Disetujui Oktober 2019)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kualitas fisik dan nilai nutrisi ransum tikus putih yang dibuat dalam bentuk pelet menggunakan jagung dengan ukuran partikel dan *die* (cetakan) berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dan dibagi ke dalam 2 percobaan. Percobaan pertama mengukur kualitas dan sifat fisik pelet dan percobaan kedua mengukur performa tikus yang diberi pakan yang diuji pada percobaan pertama. Penelitian pertama terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu P1 (saringan 3 mm dan *die* 4 mm), P2 (saringan 3 mm dan *die* 16 mm), P3 (saringan 5 mm dan *die* 4 mm), dan P4 (saringan 5 mm dan *die* 16 mm). Parameter yang diukur adalah *pellet durability index* (PDI), Bobot jenis (*specific density*), Kerapatan Tumpukan (KT), dan Kerapatan Pemadatan Tumpukan (KPT). Percobaan kedua dilakukan untuk mengukur performa tikus putih yang diberi pakan pelet hasil percobaan pertama. Sebanyak 20 ekor tikus putih jantan strain *Sprague Dawley* dibagi ke dalam 4 perlakuan pakan dan diulang sebanyak 5 kali. Peubah yang diukur meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, serta koefisien kecernaan bahan kering (KCBK) dan bahan organik (KCBO). Hasil percobaan menunjukkan bahwa ukuran partikel bahan pakan dan diameter pelet memengaruhi nilai PDI pakan bentuk pelet ($P < 0,01$), sedangkan konsumsi pakan yang paling tinggi dicapai oleh tikus yang memakan pelet dengan ukuran 16 mm ($P < 0,05$). Perlakuan P1 menghasilkan kualitas dan sifat fisik pelet tikus yang terbaik, sedangkan perlakuan P2 menghasilkan performa tikus yang terbaik. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan pakan pelet tikus yang terbaik maka bahan pakan sebaiknya digiling dengan saringan 3 mm dan pelet dibuat dengan diameter *die* 16 mm.

Kata kunci: diameter *die*, kualitas fisik pelet, *pellet durability index*, tikus putih, ukuran partikel

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate physical properties and nutritive values of white rats (*Rattus norvegicus*) diets using different screen sizes of ground corn and different die sizes of the pellet. The experiment was divided into two trials. The first experiment aimed to find the effect of different particles of corn and die sizes of pellet on the physical properties and quality of white rat diet. The experiment consisted of 4 treatments and 4 replications namely, P1 (screen 3 mm and die 4 mm), P2 (screen 3 mm and die 16 mm), P3 (screen 5 mm and die 4 mm), and P4 (screen 5 mm and die 16 mm). The parameters measured were Pellet Durability Index (PDI), Specific density, Loose Bulk Density, and compacted Bulk Density of the pelleted diet. The second experiment was feeding trial to measure the performance of the white rats fed the pelleted diets. A total number of 20 white rats were used and divided into four treatments of the first experiment and replicated 5 times. The parameter measured were feed intake, final body weight, as well as the digestibility of dry matter and organic matter. Result of the experiments showed that the pellet durability index was significantly affected by the particle size of corn and the diameter of the pellet ($P < 0.01$). In the feeding trial, the rats fed pelleted with the die of 16 mm resulted the highest feed intake ($P < 0.05$). The P1 diet resulted the best physical pellet quality whereas P2 resulted the best performance of the experimental rats fed the pelleted diet. It can be concluded that to produce the best pelleted diet of rat, the ingredients should be ground with 3 mm screen size and the pellet was produced with the die diameter of 16 mm.

Keywords: die diameter, particle size, pellet durability index, pellet physical quality, white rats

PENDAHULUAN

Tikus putih banyak digunakan sebagai hewan percobaan. Hal ini dikarenakan tikus mempunyai

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

* Penulis Korespondensi:

Email: heriahmadsukria@gmail.com

banyak keunggulan, di antaranya gen tikus mirip dengan gen manusia, tikus merupakan mamalia yang memiliki kemampuan berkembang biak yang sangat tinggi, dan tikus memiliki performa tubuh yang kecil sehingga reaksi obat yang diberikan dapat cepat terlihat. Terdapat tiga galur tikus putih yang digunakan sebagai hewan percobaan, antara lain *wistar*, *long evans*, dan *Sprague Dawley* (Malole & Pramono 1989). Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan hewan percobaan merupakan salah satu persyaratan

yang harus dipenuhi untuk menjaga performa tikus dan perkembangbiakannya.

Pakan yang diberikan harus memerhatikan nilai nutrisi karena akan berpengaruh pada produktivitas dan performa tikus putih. Namun, pakan tikus yang standar untuk hewan laboratorium belum tersedia, sementara para peternak umumnya memberikan pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada status fisiologisnya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menghasilkan pakan tikus percobaan yang standar untuk tikus percobaan. Selain itu, komposisi, sifat, dan kualitas fisik pakan yang diberikan harus diperhatikan supaya sesuai dengan tingkah laku makan (*feeding behavior*) tikus dan tidak mengganggu respons bahan yang campurkan melalui pakan. Salah satu alternatif bentuk pakan yang sesuai untuk tikus adalah dalam bentuk pelet.

Kualitas fisik pakan bentuk pelet yang ditunjukkan oleh ukuran *pellet durability index* (PDI) salah satunya dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan pembentuk pelet. Komposisi bahan ransum dalam penelitian sebagian besar adalah jagung pipil sehingga ukuran partikel jagung yang sesuai perlu diukur dan diketahui karena akan memengaruhi nilai PDI pelet. Menurut Saenab *et al.* (2010) dan Retnani (2010), ukuran partikel bahan dapat memengaruhi kekuatan pelet karena permukaan partikel bahan yang luas dapat meningkatkan interaksi antar-partikel sehingga pelet menjadi tidak mudah hancur. Nilai PDI yang rendah pada ransum bentuk pelet akan menyebabkan kejadian segregasi komponen bahan pakan dan nutrisi yang akhirnya memengaruhi konsumsi pakan dan performa tikus. Selain PDI, juga perlu diperhatikan diameter pelet karena tikus memiliki sifat mengerat ketika makan. Oleh karena itu, ukuran pelet akan memengaruhi tingkah laku makan tikus sehingga akan memengaruhi preferensi dan palatabilitas pakan serta efektivitas pakan yang dikonsumsi. Penelitian untuk menghasilkan pelet tikus yang berkualitas secara fisik dan pengaruhnya pada performa tikus belum banyak diteliti.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas fisik dan nilai nutrisi ransum tikus putih yang dibuat dalam bentuk pelet menggunakan jagung dengan ukuran partikel dan *die* berbeda.

METODE PENELITIAN

Percobaan pertama terdiri atas empat perlakuan ransum yang mengandung jagung giling ukuran 3 dan 5 mm, kemudian dibuat pelet menggunakan *die* (cetakan) berukuran 4 dan 16 mm, dengan ulangan masing-masing 4 kali. Keempat perlakuan tersebut, yaitu P1 (saringan 3 mm dan *die* 4 mm), P2 (saringan 3 mm dan *die* 16 mm), P3 (saringan 5 mm dan *die* 4 mm), dan P4 (saringan 5 mm dan *die* 16 mm). Pada tahap ini dilakukan pengujian kualitas dan sifat fisik

ransum dalam bentuk pelet yang meliputi durabilitas pelet (*pellet durability index*), bobot jenis (*specific density*), kerapatan tumpukan (*loose bulk density*), dan kerapatan pemadatan tumpukan (*compacted bulk density*).

Percobaan tahap kedua, yaitu percobaan biologis (*feeding trial*) menggunakan tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain *Sprague Dawley* berjenis kelamin jantan umur 8 minggu. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pemberian ransum bentuk pelet pada percobaan tahap I, yaitu Ransum P1 (saringan 3 mm dan *die* 4 mm), P2 (saringan 3 mm dan *die* 16 mm), P3 (saringan 5 mm dan *die* 4 mm), dan P4 (saringan 5 mm dan *die* 16 mm). Percobaan ini bertujuan untuk menguji secara biologis ransum bentuk pelet yang berbeda (*feeding trial*) pada tikus putih jantan strain *Sprague Dawley*. Sebanyak 20 ekor tikus putih dibagi ke dalam empat perlakuan pakan pelet dan setiap perlakuan diulang lima kali. Parameter yang diukur meliputi konsumsi pakan, bobot badan tikus, serta koefisien pencernaan bahan kering (KCBK) dan bahan organik (KCBO).

Pembuatan ransum yang meliputi proses penggilingan menggunakan mesin *Hammer Mill* buatan Cina, tipe *semi fixed Hammer* menggunakan ukuran *screen* 3 dan 5 mm, sedangkan mesin pelet tipe *dry type*, model *Farm pelleter* merk Philco buatan Inggris dengan ukuran *die* 4 dan 16 mm. Ransum yang digunakan dalam penelitian ini berbahan dasar jagung dengan kandungan protein kasar 14% dan energi termetabolisme (ME) 3.300 kkal/kg. Jagung digiling dengan ukuran *screen* 3 dan 5 mm dan kemudian dicampurkan dengan bahan-bahan lain. Selanjutnya bahan yang telah dicampur tersebut, sebelum dibuat pelet, ditambahkan air sampai kadar air bahan sekitar 16%. Proses pembuatan pelet dilakukan dengan menggunakan ukuran *die* 4 dan 16 mm. Pakan pelet yang sudah dingin (suhu ruang) dikemas dalam karung yang dilapisi kantong plastik transparan. Bahan baku pakan dan komposisi nutrisi disajikan pada Tabel 1. Semua sampel penelitian ini dianalisis di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Pengujian Fisik Pelet

Pengujian fisik pelet meliputi ukuran partikel bahan baku, durabilitas pelet, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, dan bobot jenis. Ukuran partikel bahan baku dilakukan menurut metode Pfof & Headley (2005) dan bahan pakan yang diukur adalah jagung yang digiling. Sampel jagung yang digunakan sebanyak 500 g disaring menggunakan Sieve shaker (RETSCH, Germany). Kehalusan partikel bahan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat kehalusan} = \frac{\sum(\% \text{ bahan yang tertinggal} \times \text{No. perjanjian pada tiap mesh})}{100}$$

Tabel 1 Bahan baku pakan, komposisi penggunaan, dan kandungan nutrisi pelet

Bahan baku pakan	Komposisi (%)
Jagung giling	68,00
Bungkil kelapa	18,00
Tepung ikan	4,22
Dedak padi	6,37
Garam	0,05
CPO	2,81
Premix	0,05
CaCO ₃	0,50
Onggok	2,00
Nutrien	Komposisi ¹
Bahan kering (%) (<i>dry matter</i> (%))	87,08
Energi metabolis (kkal/kg)	3417,30
Protein kasar (%)	13,57
Serat kasar (%)	5,33
Lemak kasar (%)	4,43
Ca (%)	0,87
P (%)	0,89

Adapun kategori tingkat kehalusan adalah sebagai berikut, tingkat kehalusan $4,1 \leq X \leq 7,0$ (kategori bahan kasar), tingkat kehalusan $2,9 \leq X < 4,1$ (kategori bahan sedang), tingkat kehalusan $X < 2,9$ (kategori bahan halus).

Pengujian durabilitas pelet dilakukan dengan cara memasukkan pelet seberat 500 g ke dalam *tumbler* RPM 50 dan diputar selama 10 menit. Pelet disaring dengan menggunakan *Vibrator Ball Mill Sieve German* Nomor 8. Durabilitas pelet dihitung dengan rumus sebagai berikut (Ginting & Suprpto 2009):

$$\text{PDI (\%)} = \frac{\text{Bobot bahan tersaring (kg)}}{\text{Bobot bahan awal (kg)}} \times 100\%$$

Pengukuran kerapatan tumpukan dilakukan dengan memasukkan pelet seberat 100 g ke dalam tabung ukur 500 mL. Pelet dimasukkan secara normal ke dalam tabung ukur dengan bantuan corong. Kerapatan tumpukan dihitung dengan rumus:

$$\text{KT (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Bobot bahan (kg)}}{\text{Volume ruang (m}^3\text{)}}$$

Pengukuran kerapatan pemadatan tumpukan dilakukan dengan cara memasukkan pelet seberat 100 g ke dalam tabung ukur 500 mL. Pelet dimasukkan ke dalam tabung ukur dengan bantuan corong kemudian dipadatkan dengan cara digoyang-goyangkan sampai volume tidak berubah lagi. Kerapatan pemadatan tumpukan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Khalil 1999):

$$\text{KPT (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Bobot bahan (kg)}}{\text{Volume ruang (m}^3\text{)}}$$

Pengukuran bobot jenis dilakukan dengan cara memasukkan pelet seberat 100 g ke dalam gelas ukur 500 mL yang sudah berisi air aquades sebanyak 300 mL. Kemudian dilakukan pengadukan dengan bahan yang tidak menyerap air untuk membantu pelepasan udara di dalam tabung. Bobot jenis pelet dihitung

dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Khalil 1999):

$$\text{BJ (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Bobot bahan (kg)}}{\text{Perubahan volume aquades (m}^3\text{)}}$$

Penelitian Tahap II (Uji Biologis Ransum Bentuk Pelet pada Tikus)

Sebanyak 20 ekor tikus ditimbang dan dimasukkan ke dalam masing-masing kandang. Setiap kandang diisi oleh satu ekor tikus. Pengkodean dilakukan secara acak pada masing-masing perlakuan. Adaptasi perlakuan dilakukan selama 10 hari dan masa percobaan pengujian pakan selama 30 hari. Setiap dua hari ditambahkan 20% pelet perlakuan sampai hari ke-10 sudah mengonsumsi 100% pelet penelitian. Pada hari pertama pengambilan data, bobot badan tikus ditimbang sebelum pemberian pakan dan ditimbang kembali setiap empat hari sekali sebelum pemberian pakan pada pagi hari. Pemberian pakan *ad libitum* dan dilakukan dua kali, yaitu pagi dan sore hari. Setiap pemberian pakan pelet ditimbang.

Koleksi Feses

Koleksi feses dilakukan selama tujuh hari pada akhir penelitian. Feses segar tikus diambil setiap hari, ditimbang sebagai feses segar dan dikeringkan dengan panas matahari. Feses dari masing-masing ulangan dikomposit untuk analisis bahan kering dan bahan organik. Adapun rumus pencernaan adalah sebagai berikut (Tillman *et al.* 1998):

$$\text{Kecernaan (\%)} = \frac{\text{Nutrient intake} - \text{nutrient dalam feses}}{\text{Nutrient intake}} \times 100\%$$

Analisis Data

Rancangan penelitian tahap I dan II menggunakan rancangan acak lengkap. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Perlakuan yang berbeda nyata kemudian diuji lanjut menggunakan uji Duncan untuk membandingkan pengaruh antar-perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat kehalusan hasil penggilingan jagung dengan *hammer mill* menggunakan *screen* 3 dan 5 mm masing-masing disajikan pada Tabel 2. Gilingan masing-masing *screen* menghasilkan ukuran partikel bahan (*Modulus of fines*), yaitu 3,74 dan 4,24 dengan rata-rata ukuran partikel untuk *screen* 3 dan *screen* 5 masing-masing adalah 1,4 dan 2 mm. Berdasarkan hasil tersebut maka kategori ukuran partikel hasil gilingan untuk jagung tersebut adalah termasuk ke dalam kategori sedang untuk *screen* 3 mm dan kategori kasar untuk *screen* 5 mm. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Al Rabadi (2015) yang menyatakan bahwa jagung giling kategori ukuran partikel sedang adalah 1,5 mm dan ukuran partikel kasar adalah 1,6 mm. Menurut Retnani (2010), perbedaan ukuran *screen* yang digunakan pada

hammer mill akan menghasilkan ukuran partikel yang berbeda.

Kualitas dan Sifat Fisik Pelet Ransum Penelitian

Kualitas pelet didefinisikan sebagai kemampuan pelet tetap utuh selama penanganan tanpa mengalami pecah dan sampai dikonsumsi tidak banyak berubah menjadi tepung kembali (Muramatsu 2013). *Pellet durability index* (PDI) merupakan salah satu parameter yang utama untuk menentukan kualitas pelet, yang ditunjukkan oleh persentasi pelet yang masih utuh setelah mengalami gaya mekanik. Pelet akan mengalami gesekan dan tekanan selama transportasi dan pengiriman dari pabrik sampai dikonsumsi atau sampai di peternakan (Lowe 2005).

Hasil uji kualitas fisik pelet ransum tikus putih dengan ukuran partikel jagung dan ukuran *die* pelet disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 terlihat bahwa pelet pada perlakuan P1 dan P3 menghasilkan nilai PDI yang paling tinggi ($P < 0,01$), masing-masing sebesar 80,61 dan 80,91%. Dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P4 yang menghasilkan nilai PDI yang rendah, yaitu masing-masing sebesar 28,08 dan 33,90%. Perbedaan nilai PDI dalam penelitian ini lebih dipengaruhi oleh perbedaan diameter *die* pellet, sedangkan perbedaan ukuran *screen hammer mill* tidak berpengaruh. Hasil ini sesuai dengan penelitian Sukria *et al.* (2010), tentang pembuatan pelet daun indigofera dengan diameter pelet yang berbeda menyatakan bahwa diameter pelet 8 mm menghasilkan pelet yang lebih mudah hancur dibandingkan dengan pelet berdiameter 5 dan 3 mm. Hal ini disebabkan karena pelet yang memiliki ukuran yang lebih besar membutuhkan ukuran partikel bahan yang lebih halus. Kaliyan & Morey (2009) menyatakan bahwa pengaruh ukuran partikel hasil proses penggilingan (*screen* 1, 3 dan 6 mm), durabilitas pelet berbanding terbalik dengan ukuran hasil gilingan.

Tabel 2 Tingkat kehalusan hasil penggilingan jagung

No. Sieve	No. perjanjian	% bahan	
		Screen 3 mm	Screen 5 mm
4	7	0,08	0,18
8	6	2,34	10,50
16	5	18,32	33,54
30	4	38,30	29,20
50	3	32,50	21,76
100	2	8,76	4,74
400	1	0,00	0,00
Pan	0	0,10	0,04
Ukuran partikel		3,74	4,24

Ukuran partikel bahan hasil gilingan yang semakin besar akan menurunkan nilai durabilitas. Svihus *et al.* (2004) menyatakan bahwa keseragaman ukuran partikel hasil dari *hammer mill* dan *roller mill* dengan perbedaan *screen* dan jarak *roller* berpengaruh pada durabilitas pelet. Standar kualitas pelet yang baik dapat dilihat dari nilai durabilitas pelet yang tinggi (Kaliyan & Morey 2009). Pelet P1 dan P3 memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan pelet P2 dan P4 yang memiliki nilai PDI yang lebih rendah. Pelet yang memiliki nilai PDI yang rendah berarti pelet tersebut mudah hancur, terutama pada saat proses penanganan pascaproduksi, terutama selama proses pemindahan dan transportasi pelet sampai pada saat dikonsumsi. Durabilitas pelet pada *screen* 3 mm lebih rendah dibandingkan dengan pada *screen* 5 mm pada kedua ukuran *die* pelet. Kaliyan & Morey (2009) menyebutkan pelet dengan *die* 4,8 mm mengalami gelatinisasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelet dengan *die* 6,4 dan 9,5 mm sehingga memiliki durabilitas pelet lebih tinggi. Diduga gelatinisasi yang terjadi di dalam *die* 4 mm lebih baik dibandingkan *die* 16 mm sehingga durabilitas pelet penelitian lebih baik pada pelet P1 dan P3.

Nilai bobot jenis pakan pelet tikus yang paling tinggi dicapai pada pakan pelet yang dihasilkan menggunakan mesin *hammer mill* dengan ukuran *screen* 3 mm dan mesin pelet dengan diameter 16 mm ($P < 0,01$). Sementara itu, nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan seperti disajikan pada Tabel 3. Pengukuran bobot jenis, kerapatan tumpukan, dan kerapatan pemadatan tumpukan pelet sangat diperlukan sebagai informasi dalam manajemen penanganan bahan seperti untuk menentukan kebutuhan volume atau luas permukaan untuk tempat penyimpanan dan transportasi sehingga kebutuhan biaya dapat diperhitungkan. Pelet P1 dan P3 (*screen* 3 dan 5 mm) dengan ukuran *die* pelet 4 mm menghasilkan PDI yang lebih tinggi dibandingkan P2 dan P5 (*screen* 3 dan 5 mm) dengan ukuran *die* pelet 16 mm. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel pelet yang lebih kecil (*die* 4 mm) menghasilkan pelet yang lebih kompak dan tidak mudah pecah atau hancur. Hal ini disebabkan pada proses pembentukan pelet ukuran partikel bahan mengalami proses penghalusan terlebih dahulu sebelum proses pencetakan ke dalam lubang *die*. Ukuran partikel yang lebih halus memiliki sifat gaya tarik menarik antar-partikel bahan yang lebih kuat sehingga membentuk pelet yang lebih kompak. Oleh karena itu, untuk menghasilkan pelet yang lebih

Tabel 3 Hasil pengukuran kualitas dan sifat fisik pelet ransum tikus putih (*Rattus norvegicus*)

Perlakuan	Parameter				
	BK (%)	PDI (%)	KT (kg/m ³)	KPT (kg/m ³)	BJ (kg/m ³)
P1	87,25	80,61±0,96 ^c	601,96±5,23	650,29±7,96	1418,81±48,60 ^b
P2	87,04	28,08±1,41 ^a	590,04±22,54	708,70±26,36	1334,60±39,75 ^{ab}
P3	85,61	80,91±0,96 ^c	593,60±14,17	615,29±9,65	1271,99±69,25 ^a
P4	86,30	33,90±0,50 ^b	578,38±9,46	681,17±19,17	1335,23±44,58 ^{ab}

Keterangan: BK = Bahan kering; PDI = Pellet Durability Index, KT= Kerapatan Tumpukan, KPT= Kerapatan Pemadatan Tumpukan, BJ= Bobot Jenis.

kompak dan meningkatkan kekerasan pelet ukuran 16 mm sebaiknya menggunakan bahan pelet atau jagung yang digiling dengan ukuran yang lebih halus dan dapat menambahkan bahan perekat seperti tepung tapioka.

Nilai bobot jenis ransum bentuk pelet dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran partikel bahan dan diameter pelet berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada bobot jenis pelet. Perlakuan P3 memiliki BJ yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Sukria *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa bobot jenis pelet tidak dipengaruhi oleh perbedaan ukuran partikel atau diameter pelet.

Kerapatan tumpukan merupakan perbandingan bobot bahan dengan volume ruang yang ditempati. Sementara itu, kerapatan pemadatan tumpukan adalah perbandingan antara bobot bahan dengan volume ruang yang ditempatinya setelah terlebih dahulu dilakukan pemadatan. Pengukuran kedua sifat fisik bahan ini berguna untuk menentukan kebutuhan ruang penyimpanan dan pengisian silo dalam manajemen penanganan bahan (AFIA 2005). Hasil pengukuran kerapatan ini berbeda dari hasil yang dilaporkan oleh Mujnisa (2007) yang menyatakan bahwa pengecilan ukuran partikel jagung menyebabkan peningkatan nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan. Theerattananoon *et al.* (2011) melaporkan bahwa ukuran partikel bahan baku yang semakin kecil akan meningkatkan kerapatan pelet dan nilai PDI.

Performa Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Hasil uji biologis ransum bentuk pelet yang dihasilkan pada percobaan tahap pertama menunjukkan bahwa rataan bobot badan (BB) tikus yang diberi ransum penelitian adalah sebesar $117,59 \pm 11,11$ g dengan rataan bobot badan awal adalah sebesar $70,11 \pm 4,98$ g. Bobot badan yang dihasilkan lebih rendah dari bobot badan tikus jantan strain *Sprague Dawley* standar. Menurut Harlan (2013), bobot badan tikus jantan strain *Sprague Dawley* umur 6 dan 12 minggu seharusnya 163,8 dan 359,8 g. Sengupta (2013) menyatakan bahwa tikus umur 8 minggu mempunyai bobot di atas 200 g dan pada umur 12 minggu sudah melebihi 500 g. Hasil bobot badan yang kecil dalam penelitian ini diduga karena konsumsi dan kandungan protein ransum yang lebih rendah.

Rataan suhu dan kelembapan tempat penelitian secara berturut-turut adalah $28,8^\circ\text{C}$ dan $79,5\%$. Pengukuran dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari, dengan suhu masing-masing $25,23$; $33,09$; dan $29,23^\circ\text{C}$ dan kelembapan masing-masing 93 ; $67,38$; dan $74,45\%$. Animal Welfare Branch (2007) menyatakan bahwa suhu normal lingkungan tikus adalah 20 – 26°C dan kelembapan 40 – 70% .

Berdasarkan hasil analisis statistik, perbedaan ukuran partikel jagung dan ukuran *die* pelet berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada konsumsi pakan tikus putih percobaan. Tikus yang diberi ransum pelet P2

(*screen* 3 dan *die* 16 mm) menghasilkan konsumsi pakan yang paling tinggi, yaitu konsumsi total sebesar $347,70$ g/ekor dan konsumsi harian sebesar $11,22$ g/ekor. Hasil ini menunjukkan bahwa ukuran partikel bahan pakan atau jagung dan juga ukuran *die* pelet meningkatkan konsumsi pakan sehingga menghasilkan performa pertambahan bobot badan yang lebih baik. Ukuran *screen* mesin giling yang lebih kecil (3 mm) dan ukuran *die* pelet yang lebih besar (16 mm) memberikan hasil atau performa yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hasil ini sesuai dengan penelitian Muramatsu *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa ukuran partikel bahan pelet akan menghasilkan kualitas pelet yang lebih baik (nilai PDI lebih tinggi) sehingga akan memperbaiki performa ternak. Konsumsi tikus untuk setiap perlakuan selengkapnya disajikan pada Tabel 4. Menurut Sianturi *et al.* (2006), tikus dengan pakan komersial mampu mengkonsumsi pakan sebanyak $13,14$ g/ekor/hari. Tikus akan mengurangi tingkat konsumsi ketika kebutuhan energi sudah tercukupi sehingga konsumsi nutrisi lain juga berkurang (Uhi *et al.* 2003). Konsumsi tikus dibatasi oleh energi yang dikonsumsi sehingga menyebabkan pertumbuhan tikus menjadi berkurang karena konsumsi protein pakan oleh tikus menjadi berkurang.

Berdasarkan hasil pengukuran pertambahan bobot badan (PBB) tikus yang diberi ransum pelet percobaan, perbedaan ukuran partikel jagung dan ukuran diameter pelet berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada PBB tikus. Perlakuan P2 (*screen* 3 dan *die* 16) menghasilkan PBB yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu $49,70$ g/ekor total selama penelitian atau $1,60$ g/ekor/hari. Hasil ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sianturi *et al.* (2006) yang menggunakan pakan komersial yang mengandung energi metabolisme 2850 kkal/kg dan protein 18% , menghasilkan PBB sebesar $4,71$ g/ekor/hari. Perbedaan ini diduga karena kandungan protein pakan dalam penelitian ini lebih rendah, yaitu 14% dan juga konsumsi yang lebih rendah. Kekurangan dan ketidakseimbangan nutrisi akan mempengaruhi pertumbuhan tikus (NRC 1995; Uhi *et al.* 2003).

Kecernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik tidak dipengaruhi ($P > 0,05$) oleh ukuran partikel bahan jagung dan diameter pelet perlakuan. Pada Tabel 5 terlihat bahwa nilai pencernaan sejalan dengan konsumsi dan pertambahan bobot badan. Nilai

Tabel 4 Rataan Konsumsi tikus percobaan yang diberi ransum bentuk pelet

Perlakuan	Konsumsi (g) ¹	
	Total	Harian
P1	$252,30 \pm 24,86$ ^a	$8,14 \pm 0,80$ ^a
P2	$347,70 \pm 42,51$ ^b	$11,22 \pm 1,37$ ^b
P3	$306,43 \pm 49,83$ ^{ab}	$9,89 \pm 1,94$ ^{ab}
P4	$311,69 \pm 17,83$ ^{ab}	$10,05 \pm 1,61$ ^{ab}

Keterangan: ^{a,b} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,01$).

Tabel 5 Data hasil pengukuran pertambahan bobot badan dan pencernaan¹

Perlakuan	Pertambahan bobot badan (g)		Kecernaan (%)	
	Total	Harian	Bahan kering	Bahan organik
P1	37,18 ±3,88 ^a	1,19±0,12 ^a	66,70±5,97	69,48±5,67
P2	49,70 ±5,27 ^b	1,60±0,17 ^b	71,74±2,21	73,92±1,99
P3	44,92 ±10,55 ^{ab}	1,44±0,34 ^{ab}	68,16±2,24	70,82±2,21
P4	43,42 ±8,16 ^{ab}	1,40±0,26 ^{ab}	69,28±2,28	71,96±2,41

Keterangan: ¹ Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan).

kecernaan pelet penelitian lebih tinggi dibandingkan hasil kecernaan bahan kering dan bahan organik dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, yaitu berkisar antara 49–50% (Gbore *et al.* 2010). Perbedaan ini bisa disebabkan oleh perbedaan kandungan nutrisi masing-masing penelitian terutama persentase serat kasar yang terkandung dalam pakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan tahap I, ukuran partikel jagung yang menggunakan *screen* 3 mm dan ukuran *die* pelet 4 mm menghasilkan kualitas dan sifat fisik pelet tikus yang paling baik. Sementara itu, pada percobaan II, uji biologis pada tikus putih jantan strain *Sprague Dawley* menunjukkan bahwa penggunaan *screen* 3 mm dan *die* pelet 16 mm menghasilkan performa tikus yang paling baik. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan ransum pelet tikus yang terbaik disarankan bahan pelet khususnya jagung, digiling dengan *screen* 3 mm dan pembuatan pelet menggunakan *die* 16 mm. Untuk menghasilkan pelet ukuran 16 mm yang lebih kompak sebaiknya menggunakan ukuran *screen* yang halus dan dapat ditambahkan bahan perekat alami seperti tepung tapioka.

DAFTAR PUSTAKA

- AVIA. 2005. Feed Manufacturing Technology V. 1501 Wilson Blvd., Suite 1100 Arlington, VA 22209.
- Al Rabadi GJ. 2015. Effects of Corn Particle Size on Growth Performance and Gastrointestinal Morphology of Broiler Chickens. *Jordan Journal of Agriculture Sciences*. 11(2). <https://doi.org/10.12816/0030439>
- Animal Welfare Branch. 2007. ARRPP Guideline 20: Guidelines for The Housing of Rats in Scientific Institution. Sydney (AU): NSW Departement of Primary Industries.
- Gbore FARI, Yinusa, Salleh B. 2010. Evaluation of subchronic dietary fumonisin B1 on nutrient digestibility and growth performance of rats. *African Journal of Biotechnology*. 9: 6442–6447.
- Ginting E, Suprpto. 2004. Kualitas kecap yang dihasilkan dari kedelai hitam dan kuning. *him*. 267–276. Dalam S. Hardaningsih, J. Soejitno, A.A. Rahmianna, Marwoto, Heriyanto, I.K. Tastra, E. Ginting, M.M. Adie, dan Trustinah (Ed.). Teknologi Inovatif Agribisnis Kacang-kacangan dan Umbi-umbian untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Harlan. 2013. *Sprague Dawley* [internet]. [diunduh 2013 Mei 29]. Tersedia dari <http://www.harlan.com/download.axd/117b20f991764a5e98e32d366d83e876.pdf>.
- Kalayan N, Morey RV. 2009. Factors affecting strength and durability of densified biomass products [review]. *Biomass and Bioenergy*. 33: 337–359. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2008.08.005>
- Khalil. 1999. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel terhadap Perubahan Sifat Fisik Bahan Pakan Lokal: Sudut Tumpukan, Kerapatan Pemadatan Tumpukan, dan Berat Jenis: *Media Peternakan*. 22: 1–11.
- Lowe R. 2005. “Judging Pellet Stability as Part of Pellet Quality. *Feed Technology*. 9(2): 15–9.
- Malole MBM, Pramono CSU. 1989. *Penggunaan Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium*. Bogor (ID): PAU Pangan dan Gizi IPB.
- [NRC] National Research Council. 1995. *Nutrient Requirements of Laboratory Animals 4th Revised edn*. Washington DC (US): National Academy Press.
- Mujnisa A. 2007. Uji sifat fisik jagung giling pada berbagai ukuran partikel. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 6: 9–17.
- Muramatsu K, Andréia M, Fabiano D, Alex M. 2015. Factors that Affect Pellet Quality: A Review. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 5(2015): 717–722. <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2015.09.002>
- Muramatsu K. 2013. “Predictive Modeling Application in Pelleting Process of the Feed for Broilers.” Ph.D. thesis, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Retnani Y. 2010. *Proses Produksi Pakan Ternak*. Bogor (ID): Ghalia Indonesia.
- Saenab A, Laconi EB, Retnani Y, Mas'ud MS. 2010. Evaluasi kualitas pelet ransum komplit yang

- mengandung produk samping udang. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 15: 31–39.
- Sengupta P. 2013. The Laboratory Rat: Relating Its Age With Human's. *International Journal of Preventive Medicine*. 4: 624–630.
- Sianturi EM, Fuah AM, Wiryawan KG. 2006. Kajian penambahan ragi tape pada pakan terhadap konsumsi, penambahan bobot badan, rasio konversi pakan, dan mortalitas tikus (*Rattus norvegicus*). *Media Peternakan*. 29: 155–161.
- Sukria HA, Sholihah UI, Abdullah L. 2010. Kualitas Fisik dan Lama Penyimpanan Pellet Daun Tanaman Indigofera. Bunga Rampai Hasil Riset dan Pengembangan Indigofera.
- Svihus B, Kløvstad KH, Perez V, Zimonja O, Sahlström S, Schüller RB, Jeksrud WK, E. Prestløkken. 2004. Physical and nutritional effects of peleting of broiler chicken diets made from wheat ground to different coarsenesses by the use of roller mill and hammer mill. *Animal Feed Science and Technology*. 117: 281–293. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.08.009>
- Theerarattananoon K, Xu F, Wilson J, Ballard R, Mckinney L, Staggenborg S, Vadlani P, Pei ZJ, Wang D. 2011. Physical properties of pellets made from sorghum stalk, corn stover, wheat straw, and big bluestem. *Industrial Crops and Products*. 33: 325–332. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.11.014>
- Tillman AD, Reksohadiprodjo S, Prawirokusumo S, Lebosoekojo S. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Uhi HT, Wahyuni I, Joseph G, Parakkasi A. 2003. Pengaruh tingkat energi terhadap penampilan tikus putih. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. Edisi Spesial (Oktober): 252–257.