

KUALITAS FISIK *PELLET* YANG DISUBSTITUSI KONSENTRAT DENGAN TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA LEVEL YANG BERBEDA

*Pellet Physical Quality from Concentrate Substitution with Maggot (*Hermetia illucens*) Flour at Different Levels*

Naupal Akbar¹, Arsyadi Ali², & Triani Adelina²

¹Mahasiswa program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

JL. HR. Soebrantas KM.15 Simpang Baru Panam Pekanbaru

Email korespondensi: naupalakbar2001@gmail.com

ABSTRACT

*Maggot or larvae of the Black Soldier Fly (BSF) is one of the organisms that has high potential to be used as an alternative supplementary feed for livestock, namely pellets. This study aims to analyze the physical quality of maggot-based concentrate pellets for cattle. The research was conducted in February 2023-March 2023. This research was carried out experimentally with completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Parameters of research were water content, specific gravity, stack corner, density of the pile and impact resistance. The use of maggot with levels of 5, 10 and 15% in the pellet formulation had a very significant ($P < 0.01$) effect on water content, specific gravity and stack corner, while the use of maggot with levels of 5, 10 and 15% had no significant effect ($P > 0.05$) on pile density and impact resistance. Pellets containing maggot (*Hermetia illucens*) at a level of 5-15% can improve the physical quality of the pellets as indicated by the decreased water content, specific gravity, stack corner and does not change the density of the pile and impact resistance. The best treatments is P2 (using 10% maggot).*

Keywords: alternative feed; concentrate; Hermetia illucens; pellet; physical quality.

PENDAHULUAN

Pellet adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, dikompakkan dan dicetak dengan mengeluarkan dari *die* melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). Kualitas fisik pakan *pellet* yang dapat dijadikan indikator kualitas adalah kadar air (KA), kekerasan dan durabilitas. Penambahan air selama pembuatan *pellet* akan mempengaruhi kualitas produk, dan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pakan (Retnani dkk., 2011). Kekerasan dan durabilitas merupakan indikator utama kualitas fisik *pellet*. Durabilitas *pellet* merupakan sifat fisik yang menggambarkan kekuatan *pellet* terhadap beban atau tekanan untuk mengukur kekuatan *pellet* selama penyimpanan dan distribusi.

Beberapa faktor mempengaruhi kualitas *pellet* antara lain komposisi nutrisi makanan, ukuran partikel bahan pakan, waktu dan suhu pengkondisian, kadar air bahan pakan, tingkat kompresi *die pellet*, jarak antara *roll* tekan dan *pellet* (Colovic *et al.*, 2011). Lebih lanjut Muramatsu *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kualitas *pellet* dipengaruhi oleh pemrosesan panas dan formulasi pakan, khususnya tingkat pengaruh inklusi lemak. Kualitas *pellet* dipengaruhi oleh jenis bahan pakan yang digunakan, ukuran pencetak *pellet*, jumlah air yang digunakan, tekanan dan penggunaan bahan *binder* untuk dapat menghasilkan *pellet* yang kompak dan kuat, sehingga *pellet* tidak mudah pecah (Jahan dkk., 2006).

Bentuk dan sifat fisik *pellet* dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan, *diet*, kadar air, tekanan dan metode setelah pengolahan serta penggunaan bahan pengikat/*binder* (Retnani dkk., 2009; Rahmana dkk., 2016; Nurhayatin dan Puspitasari, 2017). Tingginya kadar air pada *pellet* akan menyebabkan tumbuhnya jamur dan kerusakan *pellet* (Ismi dkk., 2017).

Pada saat proses *conditioning* atau pemanasan dengan uap air menyebabkan pati menjadi gelatin, melalui proses gelatinisasi terjadi perekatan antar partikel bahan penyusun sehingga penampakan *pellet* menjadi kompak, tekstur dan kekerasan menjadi bagus. Lama penyimpanan dapat menurunkan kualitas fisik pakan, semakin lama pakan disimpan kualitas pakan akan menurun dan akan mudah hancur (Jaelani dkk., 2016). Proses pembuatan *pellet* terdiri dari tiga tahap yaitu 1) pengolahan pendahuluan yang terdiri dari pencacahan, pengeringan dan penghalusan bahan pakan menjadi tepung, 2) pembuatan *pellet* meliputi pencampuran, pencetakan, pendinginan dan pengeringan, 3) perlakuan akhir yang terdiri dari sortasi, pengepakan dan penyimpanan dalam gudang (Krisnan dan Ginting, 2009). Kualitas fisik juga sangat dipengaruhi oleh jenis bahan pakan, seperti pakan sumber protein maupun energi.

Penggunaan serangga atau insekta sebagai bahan pakan sumber protein telah banyak diperbincangkan. Maggot atau larva dari lalat *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan salah satu organisme yang memiliki potensial tinggi untuk digunakan sebagai pakan tambahan alternatif bagi ternak. Kandungan protein maggot BSF yang tinggi menjadi pertimbangan utama untuk menjadikan maggot BSF sebagai bahan pakan sumber protein. Faktor lain yang menguntungkan dalam penggunaan insekta sebagai bahan pakan adalah tidak ada kompetisi dengan manusia. Maggot BSF memiliki kandungan protein kasar yang tinggi dengan rentang 45-50% dan kandungan lemak kasar yang cukup tinggi dengan rentang 24-30% (Makkar *et al.*, 2014). Tingginya kandungan lemak pada maggot BSF menyebabkan terdapatnya batasan dalam pemberian pakan kepada ternak dan tentu saja akan mempengaruhi kualitas fisik pakan. Penggunaan dan pengaruh maggot terhadap kualitas fisik pada pakan berbentuk *pellet* belum banyak dilakukan. Cadag *et al.*, (1981) melaporkan bahwa tepung maggot dapat digunakan sampai dengan 10% dalam ransum broiler tanpa adanya efek yang buruk terhadap pertambahan berat badan, konversi makanan, dan pencernaan. Agunbiade *et al.*, (2007) melaporkan bahwa penggunaan 5% tepung maggot dapat menggantikan 50% protein tepung ikan dalam ransum ayam petelur tanpa adanya efek yang buruk terhadap produksi telur dan ketebalan serta kekuatan kerabang telur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas fisik *pellet* konsentrat berbahan dasar maggot untuk ternak sapi.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan pada Bulan Februari-Maret 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa tepung maggot, dedak padi, tepung jagung, molases dan konsentrat 511. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan aluminium, timbangan analitik, oven, terpal, mesin *grinder*, mesin *pelleter*, sendok pengaduk, corong plastik, jangka sorong, *vibrator ballmill* dan mistar ukur.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun rincian perlakuan adalah sebagai berikut:
P0: Formulasi *pellet* dengan 0% tepung maggot

P1: Formulasi *pellet* dengan 5% tepung maggot
 P2: Formulasi *pellet* dengan 10% tepung maggot
 P3: Formulasi *pellet* dengan 15% tepung maggot.

Perubah yang diukur dalam penelitian kualitas fisik *pellet* maggot (*Hermetia illucens*) meliputi : (1) kadar air (%): (2) berat jenis (g/cm^3): (3) sudut tumpukan ($^\circ$): (4) kerapatan tumpukan (g/cm^3): (5) ketahanan benturan (%).Selanjutnya kebutuhan nutrisi dan formulasi ransum disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Persyaratan mutu konsentrat sapi potong berdasarkan bahan kering

No	Jenis Pakan	KA(%) Maks	Abu(%) Maks	PK(%) Maks	LK(%) Maks	NDF(%) Maks	TDN(%) Maks
1	Penggemukan	14	12	13	7	35	70

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan penyusun *pellet*

Bahan Baku	SK%	PK%	LK%	TDN%
Maggot ¹	15,00	46,43	29,35	84,60
Dedak Padi ²	9,69	7,55	2,50	55,90
Tepung Jagung ²	2,08	8,84	6,50	80,80
Konsentrat 511 ³	4	22,00	6,00	91,68
Molases ²	0,4	4	0	80,00

Tabel 3. Formulasi *pellet* masing-masing perlakuan

Bahan	P0	P1	P2	P3
Dedak Padi	57	47	45	44
Tepung Jagung	20	25	35	36
Konsentrat	18	18	5	0
Tepung Maggot	0	5	10	15
Molases	5	5	5	5
Total	100	100	100	100
PK (%)	13,41	12,00	12,01	13,09
SK (%)	6,68	6,76	7,19	7,86
LK (%)	3,81	4,74	5,42	6,03
TDN (%)	69,11	70,86	69,78	69,33

Prosedur Penelitian

Tahapan pembuatan tepung maggot dalam penelitian ini sebagai berikut : (1) Tahapan awalnya adalah pembersihan maggot yang masih kotor dan bercampur dengan benda asing seperti debu, bebatuan dan lain sebagainya. (2) Maggot dalam keadaan bersih selanjutnya dilakukan proses penyangraian di kuali panas sampai maggot mati. (3) Maggot di dinginkan di ruangan terbuka sampai kering hingga kadar air hanya 7-10% saja. (4) Maggot digiling menggunakan mesin *grinder* sampai berbentuk tepung halus, dan siap untuk digunakan.

Pembuatan Pellet

Tahapan pembuatan *pellet* dalam penelitian ini sebagai berikut : (1) Persiapan kebutuhan setiap perlakuan (3) Pencampuran bahan setiap perlakuan sampai homogen sehingga menjadi konsentrat yang siap dicetak. (4) Pencetakan *pellet* menggunakan mesin *pellet* dengan ukuran lubang *die* 5 mm. (5) Penjemuran *pellet* hingga beratnya konstan. (6) *Pellet* dilakukan uji kualitas fisik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Pellet

Kadar Air (%)

Penggunaan level maggot yang berbeda pada formulasi *pellet* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan kadar air *pellet*. Kadar air *pellet* yang menggunakan bahan maggot dengan level 5, 10, dan 15% sangat nyata ($P > 0,01$) lebih rendah dibandingkan dengan *pellet* tanpa menggunakan bahan maggot. Berdasarkan Tabel 4.1. dapat dilihat bahwa kadar air *pellet* nilai rata-rata yang terendah yaitu P3 dan yang P2 dan P0 lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh level penggunaan maggot yang berbeda dalam menyerap air saat proses pencampuran, *pelleting*, pendinginan dan penjemuran. Perbedaan formulasi bahan penyusun dan persentase ransum yang berbeda juga mempengaruhi perbedaan nilai kandungan kadar air. Hal ini sesuai pendapat Khalil (1999) bahwa perbedaan kadar air ransum dapat disebabkan oleh perbedaan bahan penyusun ransum, suhu dan kelembaban lingkungan sekitarnya selama proses pengukuran yang memungkinkan terjadinya penyerapan air dari udara.

Kadar air *pellet* dengan tambahan maggot memiliki nilai yang rendah, lebih baik dibandingkan *pellet* tanpa maggot. Hal ini dikarenakan pakan yang memiliki kadar air tinggi akan mudah mengalami kerusakan. Sejalan dengan pendapat Marbun dkk., (2018) bahan pakan yang memiliki kadar air tinggi akan memudahkan mikroba pembusuk untuk merusaknya sehingga kualitas bahan pakan akan menjadi rendah. Sedangkan, hasil penelitian Nasution dkk., (2022) kandungan kadar air *deffated* maggot berkisar antara 3,56%-4,02%.

Berdasarkan Tabel 4.1. bahwa analisis kadar air pada *pellet* menunjukkan nilai yang memenuhi standar yaitu ($< 10\%$), artinya hasil pengujian kadar air ini sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) bahwa kadar air maksimum *pellet* adalah 14% (Direktorat Bina Produksi, 1997). Hal ini karena proses pengeringan telah berlangsung dengan baik. Menurut Sulistyawati (2012), perbedaan kadar air dapat disebabkan oleh kadar air bahan yang tercampur dengan air yang berlebih. Selain itu Faktor-faktor seperti metode penyimpanan dan kondisi iklim juga dapat mempengaruhi kadar air suatu bahan. Pengeringan dan lamanya proses pengeringan juga dapat mempengaruhi kualitas bahan baku. Kandungan air yang sesuai akan mengurangi kemungkinan tumbuhnya jamur pada pakan, sehingga memperpanjang umur simpan dan daya tahannya. Ditambahkan oleh Behnke (1994), faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas *pellet* adalah formulasi (pengaruhnya 40%), *conditioning* (20%), ukuran partikel (20%), spesifikasi *die* (cetakan) dari mesin *pellet* (15%), dan pendinginan (5%).

Berat Jenis (g/cm^3)

Kisaran berat jenis *pellet* 1,32 – 1,09 dengan rata-rata 1,18, Perlakuan P2 dan P3 mempunyai berat jenis yang sangat nyata ($P > 0,01$) lebih rendah dari P0 dan P1. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi level pemberian *maggot* maka semakin menurun berat jenis dari *pellet*. Hal ini diduga karena homogenitas dari partikel tepung *maggot* lebih stabil dalam campuran ransum *pellet*, sehingga membuat berat jenis *pellet* mengalami penurunan. Sesuai dengan pendapat Luciana (2012) berat jenis dengan ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilitasnya dalam suatu campuran pakan. Ditambahkan oleh Suadnyana (1998) menyatakan bahwa adanya variasi dalam nilai berat jenis dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan pakan, distribusi ukuran partikel dan karakteristik ukuran partikel. Hasil penelitian Nasution dkk., (2022) nilai rata-rata berat jenis *pellet maggot* kontrol sebesar 1,25 dan yang diberi *deffated maggot* menghasilkan sebesar 1,41. Berat jenis yang tinggi akan meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan (Syarifudin, 2001).

Berat jenis penting diketahui karena mempengaruhi homogenitas dan stabilitas pencampuran pakan (Achmad 2016) serta untuk penakaran otomatis sehingga dalam proses pengemasan tingkat

ketelitian akan lebih tinggi (Nilasari 2012). Semakin tinggi berat jenis, maka porositasnya semakin kecil dan gaya tarik menarik antar partikelnya semakin kuat. Pertama berat jenis merupakan faktor penentu dari kerapatan tumpukan. Kedua, berat jenis memberikan pengaruh besar terhadap daya ambang dari partikel. Ketiga, berat jenis dengan ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilitasnya dalam suatu campuran pakan. Ransum yang terdiri dari partikel dan stabilitasnya dalam suatu campuran pakan. Ransum yang terdiri dari partikel yang perbedaan berat jenisnya besar, maka campuran ini tidak stabil dan cenderung mudah terpisah kembali. Keempat, berat jenis sangat menentukan tingkat ketelitian dalam proses penakaran secara otomatis dalam pabrik pakan, seperti dalam proses pengemasan dan pengeluaran bahan dari silo untuk dicampur (Kling dan Wohlbier, 1983).

Sudut Tumpukan (°)

Nilai sudut tumpukan *pellet* yang menggunakan bahan maggot dengan level yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sudut tumpukan *pellet*. Hasil nilai rata-rata sudut tumpukan *pellet* yang menggunakan bahan maggot dengan level yang berbeda berkisar antara 26,40 – 28,60°. Berdasarkan lampiran diketahui bahwa sudut tumpukan P2 lebih rendah dibandingkan P0, P1 dan P3.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan persentase level maggot yang tinggi memberikan hasil sudut tumpukan yang relatif rendah. Penggunaan maggot yang berbentuk *mash*/tepung akan mempengaruhi ukuran partikel dan sudut tumpukan semakin kecil. Hal ini sejalan dengan pendapat Isar (2017) bahwa ukuran partikel yang kecil memerlukan volume ruang yang kecil, sehingga pada percobaan diameter tumpukan yang dihasilkan lebih kecil. Hal ini sesuai pendapat Mujnisa (2008) bahwa besarnya sudut tumpukan sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan, bentuk, berat jenis kerapatan tumpukan dan kadar air bahan. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Nuraini (2021) kualitas fisik *pellet* berbasis leguminosa yang memiliki tingkat kehalusan partikel yang sama dengan tepung maggot yaitu berkisar 34,37 – 38,47.

Nilai sudut tumpukan pada penelitian ini berkisar antara 26,40- 28,40°, sehingga termasuk kedalam bahan sangat mudah mengalir berdasarkan klasifikasi aliran bahan sudut tumpukan. Hal ini sejalan dengan pendapat Fasina dan Sokhansanj (1993) bahwa sudut tumpukan antara 20-30° termasuk dalam kelompok sangat mudah mengalir, dimana sifat kemudahan bahan pakan dalam penanganan atas dasar pengangkutan sedang. Sudut tumpukan berperan antara lain dalam menentukan *flowability* (kemampuan mengalir suatu bahan, efisiensi pada pengangkatan atau pemindahan secara mekanik, ketepatan dalam penimbangan dan kerapatan kepadatan tumpukan (Thomson, 1984).

Tabel 4. Rataan kondisi fisik pellet yang menggunakan bahan maggot dengan level yang berbeda

Penyimpanan	Kualitas Fisik <i>Pellet</i>				
	KA (%)	BJ (g/cm ³)	ST (°)	KT (g/cm ³)	KB (%)
P0 RK + 0% maggot	8,96 ^c ± 0,15	1,32 ^c ± 0,02	28,60 ^b ± 0,89	0,43 ± 0,01	99,12 ± 0,19
P1 RK + 5% maggot	8,45 ^b ± 0,29	1,23 ^b ± 0,04	28,60 ^b ± 0,65	0,43 ± 0,01	99,22 ± 0,11
P2 RK + 10% maggot	8,48 ^b ± 0,18	1,09 ^a ± 0,03	26,40 ^a ± 0,42	0,44 ± 0,01	99,26 ± 0,09
P3 RK + 15% maggot	7,20 ^a ± 0,22	1,09 ^a ± 0,03	27,72 ^b ± 0,98	0,44 ± 0,02	99,36 ± 0,09

Keterangan : Data yang ditampilkan adalah rata-rata ± standar deviasi

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap kadar air, berat jenis dan sudut tumpukan ($P < 0,01$).

KA= Kadar Air, BJ= Berat Jenis, ST= Sudut Tumpukan, KT= Kerapatan Tumpukan, KB = Ketahanan Benturan.

Kerapatan Tumpukan (g/cm^3)

Kerapatan tumpukan penting untuk menghitung volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat tertentu. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan bahan maggot dengan level yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kerapatan tumpukan *pellet*. Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan tumpukan antara perlakuan kontrol dengan berbagai level penggunaan maggot mempunyai nilai rata-rata yang relatif sama.

Rataan nilai kerapatan tumpukan *pellet* berkisar antara 0,43-0,44 gram/cm^3 . Hal ini diduga dipengaruhi oleh ukuran partikel yang halus dalam ransum *pellet* karena bahan penyusun ransum *pellet* yang digunakan untuk pembuatan *pellet* sudah dalam bentuk tepung. Sesuai pendapat Johnson (1994) bahwa nilai kerapatan tumpukan akan semakin meningkat dengan semakin banyak jumlah partikel halus dalam ransum tersebut. Menurut Khalil, (1999) ukuran partikel berpengaruh terhadap kerapatan tumpukan yaitu pengecilan ukuran partikel secara nyata akan menyebabkan penurunan nilai kerapatan tumpukan pada bahan. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan hasil penelitian Nasution dkk., (2022) bahwa nilai rata-rata kerapatan tumpukan *pellet* maggot kontrol dan *deffated* maggot yaitu 0,36 dan 0,43 gram/cm^3 . Hasil penelitian tergolong baik sesuai pendapat Krisnan dan Ginting (2009) menjelaskan bahwa bahan yang mempunyai kerapatan tumpukan terendah yaitu kurang dari 0,45 gram/cm^3 mengindikasikan bahan tidak sulit dalam pencampuran dengan hasil yang kompak.

Kerapatan tumpukan memiliki pengaruh terhadap daya campur dan ketelitian penakaran secara otomatis seperti halnya dengan berat jenis. Sifat fisik ini memegang peranan penting dalam memperhitungkan volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat jenis tertentu seperti pada pengisian alat pencampur, elevator, dan silo. Nilai kerapatan tumpukan menunjukkan porositas dari bahan, yaitu jumlah rongga udara yang terdapat diantara partikel- partikel bahan (Luciana 2012).

Ketahanan Benturan (%)

Penggunaan maggot dengan level yang berbeda pada formulasi *pellet* memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap ketahanan benturan *pellet*. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dengan level penambahan maggot memiliki nilai rata-rata relatif sama. Nilai persentase rata-rata ketahanan benturan berkisar antara 99,12-99,36%. Ketahanan benturan dari *pellet* ditentukan oleh ukuran partikel bahan baku perlakuan penelitian yang semuanya berbentuk tepung semakin halus ukuran partikel bahan baku akan menyebabkan *pellet* semakin kuat karena semakin halus partikel tersebut maka akan semakin luas permukaan kontak antar partikel, sehingga ikatan antar partikel kuat. Ditambahkan oleh Balagopalan *et al.*, (1998) ketahanan *pellet* terhadap benturan dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu komponen penyusun bahan baku dan kondisi bahan. Menurut Thomas *et al.* (1997), kandungan bahan yang mempengaruhi ketahanan benturan *pellet* adalah pati, gula, protein, lemak dan serat kasar.

Pengaruh unsur serat terhadap kualitas fisik *pellet* ditentukan oleh unsur kimiawi unsur penyusun serat. Unsur serat yang larut dalam air seperti glukosa, *arabinoxylan* dan *pektin* memiliki sifat viskositas yang tinggi, sehingga cenderung meningkatkan daya tahan (*durability*) *pellet*, sedangkan unsur serat NDF yang tidak mudah larut seperti selulosa, hemiselulosa. Hasil uji kimia kandungan protein kasar dan lemak kasar pada *pellet* dengan tambahan maggot yaitu PK P0 8,85%, PK P1 10,57%, P2 10,71% dan P3 11,62%. LK P0 3,87%, LK P1 4,76%, LK P2 5,73% dan LK P3 6,74% (Akbar dan Mustofa 2023). *Pellet* harus memiliki indeks ketahanan yang baik sehingga *pellet* memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik selama proses penanganan. Rataan nilai ketahanan benturan pada penelitian ini jika dibandingkan dengan pakan komersil menurut Retnani dkk., (2011) adalah sebesar 99,22%, nilai penelitian ini pada P1 hasilnya sama, sehingga *pellet* penelitian tersebut sudah dapat menghasilkan *pellet* yang kompak dan tidak mudah hancur.

KESIMPULAN

Pellet yang mengandung maggot (*Hermetia illucens*) dengan level 5-15% dapat meningkatkan kualitas fisik *pellet* yang ditunjukkan oleh menurunnya kadar air, berat jenis, sudut tumpukan, dan tidak merubah kerapatan tumpukan dan ketahanan benturan. Perlakuan terbaik adalah P2 (penggunaan maggot 10%).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, ZK. 2016. Kajian Pola Hubungan antara Sifat Fisik dan Komposisi Kimiawi Bahan Pakan Konsentrat. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Agunbiade, J. A., O. A. Adeyemi., O.M. Ashiru., H. A. Awojobi., A. A. Taiwo., D. B. Oke., A. A. Adekunmisi. 2007. Replacement of fish meal with maggot meal in cassava- based layers' diets. *J. Poult. Sci.*, 44 (3): 278-282.
- Akbar, N. dan Mustofa, L. I. 2023. *Analisis Laboratorium Nutrisi dan Kimia*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Fakultas Peternakan. Riau.
- Balagopalan, C., G. Padmaja, S. K. Nanda, dan S. N. Moorthy. 1998. *Cassava in Food, Feed and Industry*. CRC Press. Florida.
- Behnke, K.C. 1994. Factors Affecting Pellet Quality. Maryland Nutrition Conference, *Department of Poultry Science and Animal Science*, University of Maryland.
- Cadag, M. T. M., P. L. Lopez., R. P. Mania. 1981. Production and evaluation of maggot meal from common housefly (*Musca domestica*) as animal feed. *Philippine J. Vet. Anim. Sci.*, 7 (1): 40-41.
- Colovic, R., D. Vukmirovic, R. Matulaitis, S. Bliznikas, V. Uchokis, V. Juskiene, and J. Levic. 2011. Effect of die channel press way length on physical quality of pelleted cattle feed. *Food & Feed Research* 37 (1):1-6.
- Direktorat Bina Produksi. 1997. Kumpulan SNI Ransum. Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta.
- Fasina, O.D. dan S. Sokhansanj. 1993. Effect of moisture on bulk handling properties of alfalfa pellets. *J. Canada Agricultur Engeener*, 35 (4): 269-272.
- Isar, I. 2017. Sifat Fisik Jagung Kuning Hibrida Varietas Bima-1 Sebagai Pakan Ternak dari Berbagai Ukuran Partikel. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ismi, R. S., R. I. Pujaningsih dan S. Sumarsih. 2017. Pengaruh penambahan level molases terhadap kualitas fisik dan organoleptik pellet pakan kambing periode penggemukan. *JIPT*. 5 (3): 58 – 63.
- Jaelani, A., Dharmawati, S., dan Wacahyono. 2016. Pengaruh tumpukan dan lama masa simpan pakan pellet terhadap kualitas fisik. *Ziraa'ah*, 41 (2): 261–268.
- Jahan, M. S., Asaduzzaman, M. and Sarkar, A. K. 2006. Performance of broiler feed on mash, pelletand crumble. *Int. J. Poultry Sci.* 5 (3): 265-270.
- Khalil. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan perilaku fisik bahan pakan local: Kerapatan Tumpukan, Kerapatan Pematatan Tumpukan dan Berat Jenis. *Media Peternakan* 22 (1): 1-11.
- Kling, M. and W. Wohlbier. 1983. *Handels futtermittel*, Band 2A. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Krisnan, R. dan S. P. Ginting. 2009. Prospek penggunaan pakan komplit pada kambing tinjauan

- manfaat dan aspek bentuk fisik pada kambing serta respon ternak. *J. Wartazoa*. 19 (2): 64 – 75.
- Luciana, Y. D. 2012. Uji Kualitas Sifat Fisik dan Daya Simpan Pellet yang Mengandung Klobot Jagung dan Limbah Tanaman Ubi Jalar Sebagai Substitusi Daun Rumpuk Gajah. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Makkar, HPS, G Tran, V Heuzé and P Ankers. 2014. State of The Art on Use of Insects as Animal Feed. *Animal Feed Science and Technology*. 197: 1-33.
- Marbun, FGI, R Wiradimadja R dan I Hernaman. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Dedak Padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 6(3): 163-166.
- Mujnisa A. 2008. Uji sifat fisik jagung giling pada berbagai ukuran partikel. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 6(1):1-9.
- Muramatsu, K., A. Massuquetto, F. Dahlke and A. Maiorka. 2015. Factors that affect pellet quality : a review. *J. of Anim Sci and Tech*. 5 : 717 – 722.
- Nasution, N., R. Hidayat., K. Dharmajati., R.A Rosa., H.A Sukria., R. Mutia dan Nahrowi. 2022. Sifat Kimia dan Fisik *Deffated Maggot*. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Nilasari. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk Pellet. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurani.2021.Kualitas Fisik Konsentrat Hijau Berbasis Leguminosa Dan Limbah Pertanian Dengan Formulasi Berbeda Berbentuk *Pellet* Sebagai Pakan Kambing. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau.
- Nurhayatin, T dan Maryati Puspitasari. 2017. pengaruh cara pengolahan pati garut (*Maranta arundinacea*) sebagai binder dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik pellet ayam broiler. *J. Ilmu Pet*. 2 (1): 32-40.
- Rahmana, I., D. A. Mucra dan D. Febrina. 2016. Kualitas fisik pellet ayam broiler periode akhir dengan penambahan feses ternak dan bahan perekat yang berbeda. *J. Peternakan*. 13 (1): 33 – 40.
- Retnani Y., Putra E.D., dan Herawati L. 2011. Pengaruh taraf penyemprotan air dan lama penyimpanan terhadap daya tahan ransum broiler finisher berbentuk pellet. *J. Agripet*. 11(1): 10-14.
- Retnani Y., Putra E.D., dan Herawati L. 2011. Pengaruh taraf penyemprotan air dan lama penyimpanan terhadap daya tahan ransum broiler finisher berbentuk pellet. *J. Agripet*. 11(1): 10-14.
- Retnani, Y., Y. Harmiyanti, D.A.P. Fibrianti dan L. Herawati. 2009. Pengaruh penggunaan perekat sintesis terhadap ransum ayam broiler. *J. Agripet*. 9: 1 – 9.
- Suadnyana, I. W. 1998. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan sifat fisik pakan lokal sumber protein. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sulistiyawati, Wignyanto, Sri Kumalaningsih, 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* Lamk.) Rendah Tanin dan HCN sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 13 No. 3 (Desember 2012) 187-198.
- Syarifudin, U. H. 2001. Pengaruh penggunaan tepung galek sebagai perekat terhadap sifat fisik pakan broiler bentuk crumble. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Thomas, M. dan A. F. B. Van der Poel. 1997. Physical quality of pelleted animal feed contribution

of processes and its condition. *J. Animal Feed Science and Technology*. 64(2): 173-192.

Thomson, F. M. 1984. *Hand Book of Powders Science and Technology* 391-393, eds. New York.