

PEMANFAATAN BONGGOL PISANG BATU DAN KEPOK TERHADAP PERFORMANCE AYAM RAS PEDAGING

(Utilization of Banana Tuber Stone and Kepok Against Broiler Performance)

Aswandi

Dosen Jurusan Penyuluhan Peternakan STPP Manokwari

Email: as.wandi73@yahoo.co.id

Hp.081326271669

ABSTRACT

Problems difficulties for livestock feed raw materials , one of the solutions look for alternative feed ingredients that have the potential quantitative and qualitative. The potential of the banana weevil is a high carbohydrate content and low crude fiber, thus can be used as an energy source feed material. The aim of research comparing the value of the benefit composition weevil feed containing flour banana plants Stone and Kepok with feed that does not contain flour banana weevil (commercial) , on broiler. The variables measured in this study are variable tackiness consisting of : 1) Feed consumption , 2) Added Weight Loss,3) Feed Conversion , 4) The weight of the carcass, while the economic variables consisted of : net gain. The research material implementation of data collection conducted maintenance of broiler for 30 (thirty) days , the study used 192 broiler chicks (DOC) of males and females Strain CP 707, at the end of the study a total of 32 chickens cuts , consisting of the respective chicken rations each treatment were taken at random , to determine the weight carcass, treatment P0 (control) commercial ration , P2 (60 % Br I + 30 % flour banana weevil Stone and Kepok + 10 % Fish Meal) , P3 (BR - I 70 % + 20 % flour banana weevil stone and Kepok + 10 % fish meal and P3 (BR - I 80 % + 10 % flour banana weevil stone and Kepok + 10 % fish Meal) . the design used was a completely randomized design (CRD) consisting of four treatments and four replications. Flour conclusion banana weevil Kepok stone and can be used as a mixture of commercial ration (BR - I) broiler until the level of 30 % . Body weight gain of broiler of each ration treatment P0 (control) P1 , P2 and P3 , respectively 58.75 g / head / day , 54.65 g / head / day , 51.95 g / head / day and 48.68 g / head / day . Use rations containing flour banana weevil Kepok and Stone by 30 % in the commercial feed mixes provide the most advantages .

Keywords : broiler, flour banana weevil Kepok and Ston

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penentu keberhasilan suatu usaha peternakan adalah faktor pakan serta faktor genetik dan tatalaksana pemeliharaan. Biaya pakan dalam suatu usaha peternakan khususnya ayam pedaging merupakan komponen terbesar dari total biaya produksi yang harus dikeluarkan peternak selama proses

produksi yaitu sekitar 60 sampai 70 persen. Oleh karena itu agar usaha peternakan ayam broiler dapat berhasil dengan baik, ayam dapat tumbuh dan memproduksi dengan optimal dengan tingkat keuntungan yang maksimum, maka faktor pakan harus mendapat perhatian yang cukup serius, terutama kualitas dan harga pakan.

Masalah kesulitan bahan baku pakan merupakan salah satu faktor penghambat utama dalam proses pengembangbiakan ternak maupun peningkatan produksi daging, apalagi pengelolaan usaha ternak yang dikelola secara intensif membutuhkan bahan baku pakan yang harus tersedia secara kontinyu, terutama bahan baku yang berupa jagung sebagai salah satu bahan sumber energi lagi pula dibutuhkan komposisi dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan bahan baku lainnya, dalam menyusun ransum untuk ternak unggas terutama ternak Ayam ras pedaging. Untuk mendapatkan bahan baku pakan berupa jagung dalam jumlah yang besar diperlukan lahan yang luas untuk tempat penanaman tanaman jagung, sementara lahan sudah semakin terdesak atau berkurang akibat dari alih fungsi lahan yang digunakan untuk pembangunan perumahan pemukiman, perluasan kawasan industri dan pengembangan kota, untuk itu salah satu solusinya adalah mencari sumber bahan baku pakan baru dengan jalan mengoptimalkan pemanfaatan limbah tanaman perkebunan, pangan dan hortikultura yang memiliki potensi segi kuantitatif maupun kualitatif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pencarian bahan baku sumber pakan baru mutlak harus kita optimalkan, baik bahan baku pakan hasil samping asal limbah tanaman pangan dan hortikultura maupun hasil limbah agroindustri. Tanaman pisang di Indonesia merupakan tanaman yang paling mudah tumbuh dan berkembang biak sehingga tersebar diseluruh nusantara. Sebaran daerah produksi tanaman pisang hampir tersebar diseluruh wilayah di Indonesia. Bonggol pisang adalah bagian batang tanaman

pisang yang berada di bawah permukaan tanah (umbi), komposisi kimiawi bonggol pisang terdiri dari: BK:6.2-13,87 %, Pk:2,99-6,4 %, Lk:0,96-7,0 % dan Sk:9,99-16,1 % (Gerona *et al.* 1987). Tepung bonggol pisang, mengandung karbohidrat sebesar 82,2 % dan protein 5,88 % (Departemen Pertanian. 2005). Tepung bonggol pisang Batu BK 92,64 %, PK 1,71 %, LK 1,5 %, SK 7,85 %, Abu 7,04 %, Karbohidrat 89,75%, Tepung bonggol pisang Kepok BK 91,56, PK 1,72, LK 1,15, SK 7,98, Karbohidrat 88,16 % (Aswandi, 2012). Berdasarkan potensi nutrisi bahan baku tersebut, bonggol pisang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan sumber energi bagi ternak ruminansia, bahan pakan sebagai sumber energi adalah bahan pakan yang kandungan protein kasarnya kurang 20 %, serat kasar kurang dari 18% (Sutardi, 2001).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dikandang percobaan Kompleks STPP Manokwari, berlangsung selama dua bulan mulai dari persiapan sampai selesai, pelaksanaan koleksi data dilakukan pemeliharaan ayam ras pedaging selama 30 (tiga puluh) hari. Penelitian menggunakan 192 ekor anak ayam ras pedaging (DOC) jantan dan betina Strain CP 707

Ayam ditempatkan dalam kandang box yang telah disediakan secara acak, yang dilakukan penimbangan berat awal terlebih dahulu dengan menggunakan timbangan digital yang memiliki tingkat ketelitian 0,01 gr. Kandang percobaan terdiri 16 unit petak kandang, dengan

kepadatan kandang 8 ekor per 1 x 1 m x 50 cm. Setiap unit petak kandang dilengkapi dengan tempat minum dan tempat makan, serta alat pemanas yang berasal dari listrik dengan menggunakan bola pijar. Sebelum anak ayam dimasukkan ke masing-masing unit petak kandang, dilakukan suci hamakan dengan menggunakan desinfektan. Untuk mencegah timbulnya penyakit ND, ayam percobaan dilakukan vaksinasi dengan vaksin ND strain Lasota pada umur empat hari dengan cara tetes mata. Desinfektan yang digunakan adalah *wifol* untuk mensucihamakan kandang dan *rodalon* untuk mensuci-hamakan peralatan, tempat makan dan tempat minum.

Bonggol pisang batu dan kepok diperoleh dari rumpun tanaman pisang batu serta pisang kepok yang telah dipanen pisangnya, atau yang diperoleh dari pengurangan jumlah pohon tanaman pisang dari sekelompok rumpun, bonggol pisang diproses hingga menjadi tepung, selanjutnya dilakukan pengadukan dengan pakan komersial hingga betul-betul tercampur dengan rata, sesuai dengan formula perlakuan komposisi tepung bonggol pisang yang telah ditentukan. Percobaan menggunakan empat macam ransum perlakuan. Keempat macam ransum perlakuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum percobaan ayam Ras Pedaging

No.	Bahan penyusun ransum percobaan	Perlakuan (%)			
		<i>R0</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
1.	Pakan Broiler – I	100	60	70	80
2.	Tepung bonggol pisang batu dan kepok	-	30	20	10
3.	Tepung	-	10	10	10
	Jumlah	100	100	100	100
Kandungan nutrisi					
	- Protein kasar (%)	22	19	21	22
	- Lemak kasar (%)	3-7	6-7	5-7	4-7
	- Serat Kasar (%)	5	6	7	6

Keterangan:

Kandungan nutrisi R0 berdasarkan dalam label pakan

Kandungan nutrisi R1, R2 dan R3 dihitung analisis proksimate

Pemberian ransum perlakuan dilakukan selama koleksi data yaitu selama 30 hari. Pada akhir penelitian sebanyak 32 ekor ayam dilakukan pematangan, terdiri dari masing-masing perlakuan ransum diambil ayam secara acak, untuk mengetahui berat karkasnya. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan. Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum,

pertambahan bobot badan, konversi ransum dan bobot badan akhir serta bobot karkas. Data yang diperoleh dilakukan analisis ragam sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan, dilakukan uji F untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan bila terdapat pengaruh yang nyata, perbedaan antar perlakuan dilanjutkan uji Duncan menurut Steel dan Torie (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

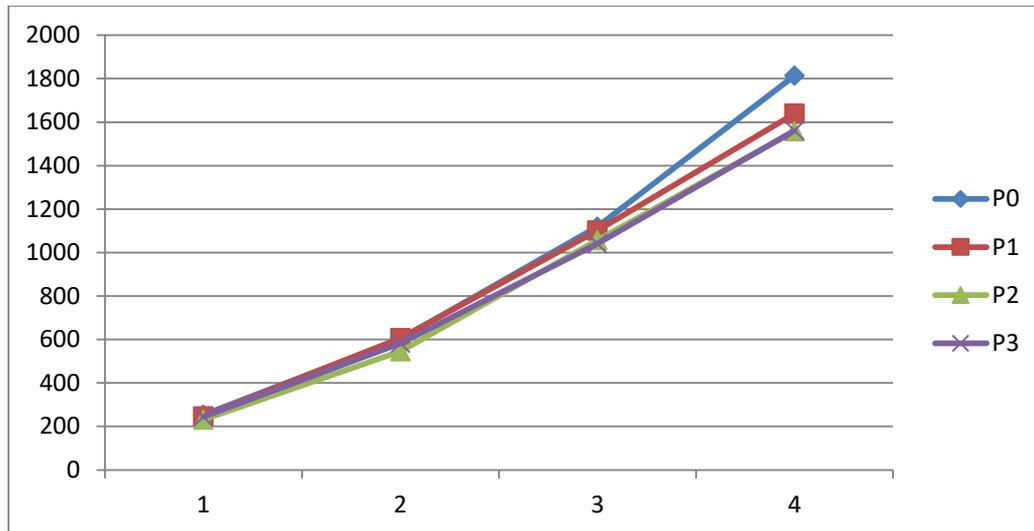
Konsumsi Ransum

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum ayam ras pedaging yang dihasilkan, hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan baku berupa tepung bonggol tanaman pisang batu dan kepok dalam ransum ayam ras pedaging dapat digunakan hingga 30 %, hasil konsumsi ransum ayam ras pedaging yang diberi ransum perlakuan P₀ (kontrol) P₁, P₂ dan P₃, secara berurutan 66,36 gr/ekor/hari, 64,14 gr/ekor/hari, 60,79 gr/ekor/hari dan 61,2 gr/ekor/hari, konsumsi ransum yang tertinggi dihasilkan dari perlakuan P₀ (kontrol) perlakuan yang seratus persen pakan komersial, kemudian diikuti dengan perlakuan P₁ pakan perlakuan yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepok sebesar 30 %, sedangkan konsumsi ransum yang paling rendah dihasilkan dari perlakuan P₂ yang mengandung tepung bonggol pisang sebesar 20 %.

Berdasarkan data konsumsi ransum ayam ras pedaging yang dihasilkan tidak berbeda nyata, hal ini juga mengindikasikan bahwa bahan baku penyusun ransum berupa tepung bonggol pisang batu dan kepok dapat digunakan

atau disukai oleh ternak ayam ras pedaging. namun demikian bahwa konsumsi ransum perlakuan kontrol lebih tinggi dari pada P₁, P₂ dan P₃, hal ini memungkinkan sekali karena perlakuan kontrol (P₀) yaitu menggunakan pakan komersial hasil produksi pabrik yang telah diolah sedemikian rupa dengan bantuan teknologi pengolahan pakan yang baik.

Konsumsi ransum suatu ternak terhadap bahan baku ransum dapat sebagai cerminan apakah bahan tersebut disukai oleh ternak atau tidak, dari hasil penelitian ini dapat juga menggambarkan bahwa tepung bonggol pisang batu dan kepok betul-betul dapat dimanfaatkan/digunakan sebagai salah satu bahan baku penyusun ransum ayam ras pedaging. Konsumsi ransum erat kaitannya dengan konsumsi gizi selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan yang optimal, juga akan memberi efek terhadap ukuran yang mempunyai nilai ekonomis seperti konsumsi ransum, pertumbuhan, konversi ransum, bobot badan akhir dan kualitas karkas. Hal ini dibuktikan dengan hasil penambahan bobot badan akhir ayam ras pedaging yang dihasilkan, bobot badan ayam ras pedaging yang paling tinggi dihasilkan dari perlakuan P₀, kemudian diikuti dari perlakuan P₁ yang mengandung tepung bonggol pisang sebesar 30 %. Konsumsi ransum ayam ras pedaging berdasarkan perlakuan digambarkan gambar 1.



Gambar 1 Konsumsi ransum ayam broiler berdasarkan masing- masing perlakuan ransum yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepok

Dari gambar 1 memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan konsumsi ransum setiap minggu setiap perlakuan dan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata, namun bila dilihat angka kongkrit yang dihasilkan bahwa perlakuan P_0 menghasilkan konsumsi paling tinggi, kemudian diikuti konsumsi ransum perlakuan P_1 ransum yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepok sebesar 30 %.

Pertambahan Bobot Badan

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pertambahan bobot ayam ras pedaging yang dihasilkan, hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan baku berupa tepung bonggol tanaman pisang batu dan kepok dalam ransum ayam ras pedaging dapat digunakan hingga 30 %, hasil pertambahan bobot badan ayam ras pedaging yang diberi ransum perlakuan P_0 (kontrol) P_1 , P_2 dan P_3 , secara berurutan 58,75 gr/ekor/hari, 54,65 gr/ekor/hari, 51,95 gr/ekor/hari dan 48,68

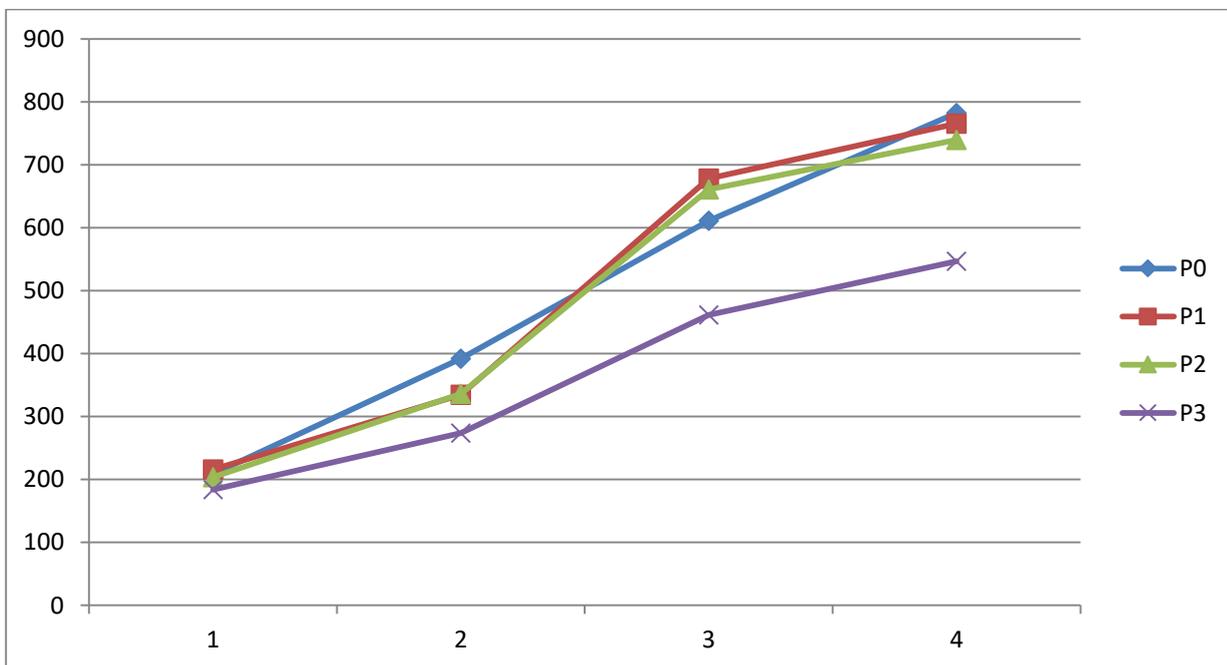
gr/ekor/hari. Berdasarkan data pertambahan bobot badan ayam ras pedaging yang dihasilkan tidak berbeda nyata, hal ini juga mengindikasikan bahwa bahan baku penyusun ransum berupa tepung bonggol pisang batu dan kepok dapat meningkatkan bobot badan ayam ras pedaging, bahan ransum yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepok dapat menyamai pakan yang berasal dari produksi pabrik (pakan komersial), hubungannya dengan pertambahan bobot badan harian yang dilaporkan oleh Budiansyah, (2010) mendapatkan pertambahan bobot badan ayam ras pedaging 48,65 g/ekor/hari, bila dikonfermasikan pertambahan bobot badan ayam ras pedaging yang diberi ransum mengandung tepung bonggol pisang kepok dan batu diperoleh pertambahan bobot badan harian lebih tinggi, hal ini didukung dengan kandungan zat gizi dalam tepung bonggol varietas pisang batu dan kapok memiliki tekstur tepung yang rapuh, berkapur dengan komposisi kimia BK 92,64 %, PK 1,71 %, LK 1,15 %, SK 7,85 %, Abu 7,04 %, Karbohidrat

89,74 % dan BETN 81,90 % (Aswandi. 2012), mengandung karbohidrat yang tinggi dan pati dengan partikel tepung yang rapuh hal ini akan memudahkan dalam proses pencernaan pada ternak unggas. Fungsi utama karbohidrat sebagai sumber energy, karbohidrat yang tersusun dari unsur H dan O yang berguna sebagai sumber energy untuk unggas adalah gula-gula, pati.

Namun demikian bahwa penambahan bobot badan yang berasal perlakuan kontrol lebih tinggi dari pada P_1 , P_2 dan P_3 , kemudian disusul dengan perlakuan P_1 ransum yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepek sebesar 30 % menghasilkan pertambahan

bobot badan 54,65 gr/ekor/hari. Hal ini memungkinkan sekali karena perlakuan kontrol (P_0) yaitu menggunakan pakan komersial hasil produksi pabrik yang telah diolah sedemikian rupa dengan bantuan teknologi pengolahan pakan yang baik.

Pertumbuhan ayam ras pedaging yang dimanifestasikan dengan kecepatan penambahan setiap unit bobot badan setiap minggu berjalan sangat cepat, seperti dari hasil temuan dengan menggunakan perlakuan P_0 (kontrol) P_1 , P_2 dan P_3 ransum ayam ras pedaging yang mengandung tepung bonggol pisang kepek dan batu serta perlakuan kontrol, seperti diperlihatkan gambar 2.



Gambar.2. Laju pertumbuhan ayam ras pedaging berdasarkan masing- masing perlakuan ransum yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepek

Menurut North (1984), pada umur satu minggu pertambahan bobot tubuh ayam ras pedaging meningkat tiga kali lipat dan pada umur tiga minggu bobot tubuhnya telah 11,5 kali lipat dari bobot

umur sehari. Dengan demikian pertumbuhan ayam ras pedaging dapat digolongkan cepat dan proses tumbuh tersebut akan berlangsung sempurna bila

zat-zat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembesaran sel tersedia.

Ransum merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan dalam menghasilkan unit-unit bobot badan ayam ras pedaging yang dihasilkan, selanjutnya akan mempengaruhi keberhasilan serta keuntungan dalam suatu usaha peternakan, dari kajian penelitian yang dilakukan ini memberikan informasi bahwa ransum yang mengandung tepung bonggol pisang kepok dan batu dapat digunakan sebagai ransum ayam ras pedaging serta dapat meningkatkan pemanfaatan bonggol pisang kepok dan batu secara maksimal sebagai bahan baku campuran pakan komersial yang dari pabrikan.

Konversi Ransum Ayam ras pedaging

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap konversi ransum ayam ras pedaging yang dihasilkan, hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan baku berupa tepung bonggol tanaman pisang batu dan kepok dalam ransum ayam ras pedaging dapat digunakan hingga 30 %, hasil konversi ransum ayam ras pedaging yang diberi ransum perlakuan P_0 (kontrol) P_1 , P_2 dan P_3 , secara berurutan 1,129; 1,173; 1,170 dan 1,253. Berdasarkan data konversi ransum ayam ras pedaging yang dihasilkan tidak berbeda nyata, untuk konversi ransum dari penelitian diperoleh bahwa perlakuan P_0 (kontrol) menghasilkan konversi ransum yang paling rendah (efisien) yang diikuti dengan perlakuan P_2 , hal ini bila ditinjau dari segi konversi ransum ayam ras pedaging yang didukung dengan kandungan zat nutrisi yang terkandung

didalam tepung bonggol pisang batu dan kepok kaya akan kandungan karbohidrat yang mudah dicerna berupa (pati) dan juga didukung dengan kondisi partikel tepung yang rapuh, sehingga memungkinkan sekali ransum perlakuan yang mengandung tepung bonggol pisang tersebut mudah dicerna oleh ternak ayam ras pedaging. Hal ini dibuktikan dengan hasil konversi ransum yang didapat bahwa perlakuan P_1 ; P_2 dan P_3 . Hal ini juga mengindikasikan menyebabkan bahwa bahan baku penyusun ransum berupa tepung bonggol pisang batu dan kepok dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan ayam ras pedaging, juga menindikasi bahwa bahan ransum yang mengandung tepung bonggol pisang batu dan kepok dapat menyamai pakan yang berasal dari produksi pabrik (pakan komersial) atau ransum yang mengandung tepung bonggol pisang dapat digunakan sebagai pakan ayam ras pedaging.

Konversi pakan atau feed conversion ratio perbandingan antara konsumsi dengan pertambahan bobot badan (efisiensi pakan) faktor yang mempengaruhi adalah kemampuan daya cerna ternak, kualitas pakan yang dikonsumsi serta keserasian nilai nutien yang terkandung dalam ransum.

Karkas Ayam ras pedaging

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap karkas ayam ras pedaging yang dihasilkan, hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan baku berupa tepung bonggol tanaman pisang batu dan kepok dalam ransum ayam ras pedaging dapat digunakan hingga 30 %, hasil karkas ayam ras pedaging yang diberi ransum

perlakuan P_0 (kontrol) P_1 , P_2 dan P_3 , secara berurutan 1269,27 gr/ekor; 1147,65 gr/ekor; 1090,95 gr/ekor dan 1092,35 gr/ekor, berdasarkan Bobot Standar Nasional karkas, karkas dikategorikan berupa karkas berdasarkan bobotnya yaitu: kecil 0,8-1,0 kg sedang 1,0- 1,2 kg, berat 1,2- 1,5 kg. Hasil bobot karkas dari perlakuan penelitian ini baik kontrol maupun perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 berada dalam standar kisaran sedang, dari data yang diperoleh bobot karkas perlakuan kontrol sedikit lebih berat dibandingkan dengan P_1 , P_2 dan P_3 . Namun demikian bahwa perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 menghasilkan bobot karkas yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan kontrol (pakan komersial) dari pabrik, sehingga dapat diindikasikan bahwa ransum ayam ras pedaging yang tersusun dari bahan penyusun tepung bonggol pisang batu dan kepok pada mulanya akan mempengaruhi konsumsi ransum, bila kita kaitkan dengan konsumsi ransum ayam ras pedaging yang dihasilkan juga tidak berbedanya dengan perlakuan kontrol, selanjutnya akan mempengaruhi bobot badan akhir juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, sehingga bobot karkas ayam ras pedaging dihasilkan juga tidak berbedanya sebagaimana dinyatakan bahwa faktor yang bobot karkas ayam ras pedaging adalah bobot hidup, berat badan akhir, kegemukan dan deposisi daging yang sempurna pada ayam broiler, Besarnya bobot karkas serta bagian-bagian karkas pada ternak unggas dipengaruhi beberapa faktor antara lain: jenis bibit (strain), pertumbuhan, kualitas pakan dan bobot hidup (Scott *et al.*, 1982).

SIMPULAN

Tepung bonggol pisang Batu dan Kepok dapat digunakan sebagai bahan campuran ransum komersil (BR-I) ayam ras pedaging sampai taraf 30 %. Pertambahan bobot badan ayam ras pedaging dari masing-masing ransum perlakuan P_0 (kontrol) P_1 , P_2 dan P_3 , secara berurutan 58,75 gr/ekor/hari, 54,65 gr/ekor/hari, 51,95 gr/ekor/hari dan 48,68 gr/ekor/hari. Penggunaan ransum yang mengandung tepung bonggol pisang Kepok dan Batu sebesar 30% didalam campuran pakan komersial memberikan keuntungan paling besar

DAFTAR PUSTAKA

- Aswandi. 2012. Evaluasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Bonggol dari Berbagai Varietas Tanaman Pisang. Jurnal Triton. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Manokwari. Vol 3. No.1 Juni. Hal. 25-32.
- Budiansyah, A. 2010. Performance Ayam Broiler yang diberi Ransum yang mengandung Bungkil Kelapa yang di Fermentasi dengan ragi tape sebagai pengganti ransum komersial. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. JIIP. Unja Jambi Vol. XIII. No 5.
- Departemen Pertanian. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pisang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta
- Gerona, G.R, S.L. Sanchez, O.B. Posas, G.A.P. Anduyan, A.F. Jaya, dan C.G. Barrientos. 1987. Utilization of Banana Plant Residue by

- Ruminants. In: Dixon. R.M. ed. Ruminants Feeding System Utilizing Fibrous Agricultural Residues. Canberra.147-151.
- North, M.O. 1984. Commercial Chiken Production Manual Third edition Avi Publ Com. Inc. Wesport, Connecticut.
- Rasyaf, 2004, Beternak Ayam Pedaging Penerbit P.T Swadaya Jakarta.
- Sutardi, T. 2001. Revitalisasi Peternakan Sapi Perah Melalui Penggunaan Ransum Berbasis Limbah Perkebunan dan Suplementasi Mineral Organik. Laporan Akhir.
- RU VIII. 1. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Scott, M. L., M.C, Nesheim and R.J.Young. 1982. Nutritions of The Chickens. Second Ed. M. L. Scott and Associates Ithaca, New York.
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statiska. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).

