

## **Produktivitas dan Efisiensi Pakan Ayam Ras Petelur Dengan Mengefisiensikan Penggunaan Konsentrat**

*(Productivity and Feed of Laying Hens by Efficient Use of Concentrates)*

**Dwi Kusuma Purnamasari, Syamsuhaidi, Sumiati, dan Gempa Maulana Aji Alfian**

Fakultas Peternakan Universitas Mataram Jl. Majapahit No. 62 Mataram

*Email: emmadkp03@gmail.com*

Diterima : 13 Mei/Disetujui : 24 Oktober 2022

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula konsentrat yang tepat dan efisien untuk menghasilkan produktivitas ayam petelur yang maksimal. Metode penelitian adalah action research di lokasi peternakan ayam petelur dengan membandingkan formula pakan yang diterapkan peternak dengan formula pakan yang disusun sesuai kebutuhan. Penelitian menggunakan ayam ras petelur usia 21 minggu jenis Lohman Brown sebanyak 75 ekor. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola satu arah dengan tiga jenis formulasi pakan yang berbeda yaitu P1 (jagung 33,3%+dedak padi 16,7%+konsentrat layer 50%), P2 (jagung 36%+dedak padi 26%+konsentrat layer 38%) dan P3 (jagung 42%+dedak padi 24,5%+konsentrat layer 33,5%). Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan, produksi telur per hari (HDP), bobot telur, FCR dan biaya pakan. Analisis data menggunakan Analisis Varians (ANOVA) dan Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan mengurangi level konsentrat pada pakan sebanyak 16% dari yang biasa diterapkan oleh peternak, menghasilkan produksi telur, bobot telur, dan FCR yang berbeda tidak nyata ( $p>0,05$ ), namun biaya pakan yang dikeluarkan lebih rendah berkisar Rp. 68,02-84,12 per ekor per hari. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa dengan mengefisienkan penggunaan konsentrat dan pakan disusun sesuai kebutuhan menghasilkan produktivitas yang sama namun lebih efisien dibandingkan formula pakan peternak.

**Kata Kunci** : Konsumsi Pakan, Produksi Telur, Bobot Telur, FCR, Biaya Pakan

### **ABSTRACT**

This study aims to obtain the right and efficient concentrate formula to produce maximum productivity of laying hens. The research method was action research at the location of layer farms by comparing the feed formula applied by farmers with the feed formula prepared as needed. The study used 21-week-old laying hens of the Lohman Brown breed with a total of 75 layers. The experimental design used was a one-way Randomized Complete Block Design with three different types of feed formulations, namely P1 (33.3% maize + 16.7% rice bran + 50% layer concentrate), P2 (36% maize + 26% rice bran + 38% layer concentrate) and P3 (42% maize + 24.5% rice bran + 33.5% layer concentrate). The parameters observed were feed consumption, egg production per day, egg weight, FCR, and feed cost. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test. The results showed that by reducing the concentrate level in the feed by 16% from what is usually applied by farmers, egg production, egg weight, and FCR were not significantly different ( $p>0.05$ ), but the feed costs incurred were lower ranging from Rp. 68.02-84.12 per head per day. The conclusion of this study is that by optimizing the use of concentrates and feed prepared according to needs results in the same productivity but more efficient than the breeder's feed formula.

**Keywords**: Feed Consumption, Egg Production, Egg Weight, FCR, Feed Cost

## PENDAHULUAN

Pakan adalah faktor penting yang mempengaruhi produktivitas ayam secara optimal, baik kualitas maupun kuantitasnya (Anggitasari et al., 2016). Setyono et al. (2013) menyatakan bahwa penggunaan bahan pakan tertentu dengan jumlah pemberian pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan ayam pada umur tertentu mampu meningkatkan produksi telur meskipun jenis atau strain berbeda. Kebutuhan ayam pada fase *starter* dan *grower* berbeda, pada fase *starter* (1–6 minggu) jenis pakan yang diberikan yaitu pakan jenis *pre starter layer* dengan protein 23% (1–4 minggu) dan *starter layer* dengan protein 20% - 21% (5–6 minggu), namun dalam praktiknya umumnya para peternak jarang yang menggunakan pakan *pre starter layer*. Pakan yang digunakan pada fase ini adalah pakan jadi dari pabrik. Pada masa *starter* menjadi kunci awal untuk mencapai produksi yang maksimal. Oleh karena itu, nutrisi pakan pada fase *starter* ini memerlukan kebutuhan protein yang cukup tinggi. Di samping itu, kandungan energi metabolisme juga lebih tinggi daripada fase selanjutnya (Anugera, 2021). Jumlah pemberian pakan untuk ayam petelur fase *layer* yaitu berkisar 100–120 g/ekor/hari (Nurcholis et al, 2009).

Faktor yang mempengaruhi adalah suhu lingkungan, jenis ayam, umur dan bobot badan ayam, serta aktivitas ayam. Konsumsi pakan untuk ayam petelur tipe ringan yaitu maksimal 100 g/ekor/hari, tipe medium sebesar 120–150 g/ekor/hari, dan tipe berat yaitu di atas 150 g/ekor/hari. Umumnya saat ayam petelur memasuki masa awal produksi, tingkat konsumsi akan rendah, sehingga solusinya adalah dengan meningkatkan kepadatan nutrisi terutama

protein. Jika target konsumsi pakan 115 g/ekor/hari dibutuhkan kadar protein 16,4%, maka jika konsumsi hanya 105 g/ekor/hari protein pakan harus ditingkatkan menjadi 17,96%. Dengan demikian ayam akan mendapatkan asupan nutrisi yang sama dengan mengonsumsi pakan 115 g/ekor/hari (Medion, 2022). Bangsa ayam atau jenis ayam akan merespon secara berbeda setiap pemberian pakan. Pemberian pakan yang tepat akan meningkatkan produktivitas, terutama ketepatan dalam perhitungan kadar protein (Sutrisna dan Sholeh, 2018). Berdasarkan NRC (1994) standar kebutuhan nutrisi untuk ayam petelur fase *layer* minimal 16% dan energi metabolisme 2850 kkal/kg, sedangkan pakan komersial *layer* mengandung protein sebesar 22% (SNI, 2006). Selain kelebihan protein, harga pakan komersial *layer* cukup tinggi, sehingga menyebabkan biaya produksi akan meningkat dan usaha menjadi tidak efisien.

Hasil penelitian Asnawi et al. (2017), yang meneliti nilai nutrisi ayam ras petelur yang dipelihara peternak rakyat di Pulau Lombok menunjukkan bahwa semua peternak ayam ras petelur menggunakan bahan pakan dedak, jagung, dan konsentrat dengan formula berturut-turut sebesar  $22\% \pm 3.93$ ,  $43\% \pm 8.13$ , dan  $33\% \pm 4.83$ . Campuran pakan tersebut mengandung protein sebesar  $17.21\% \pm 1.23$ , energi metabolis  $2753 \pm 63.78$ . Namun berdasarkan penelitian lapangan ditemukan bahwa pemberian pakan ayam ras petelur peternak di Lombok Timur yang tidak efisien, dimana jumlah pemberian konsentrat mencapai 50% dengan kandungan protein formula pakan mencapai 21% melebihi kebutuhan protein sebesar 3-4%. Kelebihan ini tentu saja akan menghasilkan formula pakan yang tidak efisien. Untuk membuktikan ke peternak

bahwa untuk meningkatkan produktivitas ayam secara efisien harus menggunakan formula pakan yang tepat dan sesuai kebutuhan, dilakukan penelitian secara langsung di peternak dengan membandingkan formula pakan peternak dan formula pakan yang disusun sesuai kebutuhan nutrisi ayam petelur, sehingga peternak akan menilai formula pakan yang lebih tepat dan efisien.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Ayam ras petelur yang berumur 21 minggu sebanyak 75 ekor dikelompokkan menjadi 3 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 5 ulangan dan masing - masing ulangan terdiri dari 5 ekor ayam; Bahan pakan terdiri dari jagung kuning giling, dedak padi, dan konsentrat layer.

### Metode Penelitian

Sebanyak 75 ekor ayam ras petelur usia 21 minggu dari jenis *Lohman Brown* terbagi dalam 3 unit perlakuan, 5 ulangan, dan masing-masing unit ulangan terdiri dari 5 ekor. Formulasi pakan perlakuan tersusun dari jagung 33,3%, dedak padi 16,7%, konsentrat layer 50% (P1), jagung 36%, dedak padi 26%, konsentrat layer 38% (P2), dan jagung 42%, dedak padi 24,5%, dan konsentrat layer 33,5% (P3). Perlakuan P1 merupakan formula pakan yang digunakan oleh peternak. Nilai nutrisi pakan P1 protein 21%, EM 2782 kcal/kg, pakan P2 protein 18,2%, EM 2718 kcal/kg, dan pakan P3 protein 17,1%, EM 2748,7 kkal/kg. Kandungan Ca dan P pakan perlakuan P1 (5,51 dan 0,79%), P2 (4,22 dan 0,9%), dan P3 (3,72 dan 0,8%). Pakan diberikan sebanyak 120 g/ekor/hari. Perlakuan pakan diberikan selama 2 bulan masa pemeliharaan.

### Variabel yang Diamati

Konsumsi Pakan, dihitung dengan mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah pakan yang tersisa; Produksi Telur Harian (HDP) (%), adalah cara menghitung produksi telur harian; Perhitungannya adalah jumlah telur dibagi jumlah ayam saat itu dikali 100%; Bobot Telur (g per butir), dihitung dengan cara bobot telur (kg) dibagi jumlah telur dikali 1000; *Feed Conversion Ratio* (FCR), FCR dihitung dengan cara membagi jumlah konsumsi pakan kumulatif dengan produksi telur kumulatif; Biaya Pakan, dihitung dengan menjumlahkan biaya masing-masing bahan pakan yang dihabiskan per ekor per hari.

### Analisis Data

Data parameter yang terkumpul di tabulasi dan analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan's (Steel and Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan indikator penting dalam menilai tingkat kesukaan ternak terhadap pakan yang diberikan dan tingkat kesehatan ternak, yang selanjutnya mempengaruhi produktivitas ternak. Berdasarkan pada Tabel 1 konsumsi pakan berkisar 117,85-119,47 g/ekor/hari. Terjadi peningkatan konsumsi secara signifikan ( $P < 0.05$ ) pada perlakuan P3 yang dikarenakan kandungan protein yang lebih rendah dari perlakuan P1 dan P2, demikian juga kandungan energi lebih rendah dari P1, namun lebih tinggi dari P2. Hal ini sesuai dengan pendapat Sultoni et al. (2006) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan nutrisi terutama energi metabolisme pada pakan dapat

mempengaruhi banyak sedikitnya konsumsi pakan ayam petelur. Pada perlakuan P2 terjadi penurunan konsumsi pakan pada hari ke-30-32, hal ini dikarenakan ayam terkena

penyakit cacar. Setelah dilakukan penanganan konsumsi pakan kembali normal.

Tabel 1. Konsumsi pakan, produksi telur, bobot telur dan FCR ayam petelur yang diberikan formulasi pakan yang berbeda

Parameter	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Konsumsi Pakan (g/ekor/hari)	118,63 ± 1,61 <sup>a</sup>	117,85 ± 3,19 <sup>a</sup>	119,47 ± 0,60 <sup>b</sup>
HDP (%)	85,33 ± 6,44 <sup>a</sup>	78,04 ± 9,41 <sup>b</sup>	83,02 ± 7,64 <sup>a</sup>
Bobot Telur (g/butir)	57,11 ± 1,29 <sup>a</sup>	56,79 ± 2,14 <sup>ab</sup>	58,16 ± 3,28 <sup>ac</sup>
FCR	2,46 ± 0,19 <sup>a</sup>	2,72 ± 0,44 <sup>b</sup>	2,49 ± 0,27 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Energi metabolisme dipengaruhi oleh kandungan dan keseimbangan nilai nutrisi bahan pakan, serta kandungan serat kasar yang merupakan faktor utama yang dapat menentukan seberapa besarnya energi metabolisme yang mungkin dapat dicapai (McDonald et al., 1994). Kandungan serat kasar pada setiap perlakuan pakan berbeda, P1 6,8%, P2 7% dan P3 6,5%. Tingkatan kandungan serat kasar pada setiap perlakuan berbanding lurus dengan nilai konsumsi pakan, semakin rendah kandungan serat pakan maka konsumsi pakan akan semakin tinggi. Hasil penelitian Luthfi et al., 2020 bahwa konsumsi pakan ayam *Lohman* yang diberikan secara *free choice feeding* berkisar 92-127 g/ekor/hari yang berarti masih di bawah standar, dikarenakan ayam bebas memilih pakan yang disukai dan ternyata diketahui bahwa kebutuhan energi ayam telah terpenuhi. Heryandi (2006) menyatakan bahwa di daerah tropis pemberian pakan dengan kandungan protein dan energi tinggi cenderung dilakukan, sehingga menyebabkan produksi panas berlebihan akibat metabolisme pakan dan panas ini sulit dibuang karena kondisi tropis. Konsekuensinya maka ternak akan menurunkan konsumsi pakan dan nutrisi.

### **Hen Day Production (HDP)**

Produksi telur dapat diukur melalui produksi telur harian (HDP). Penurunan level konsentrat pada perlakuan P2 menurunkan produksi telur secara signifikan (P<0,05), namun terjadi peningkatan lagi pada perlakuan P3 namun tidak signifikan dibandingkan perlakuan P1. Penurunan pada perlakuan P2 kemungkinan disebabkan ayam terkena penyakit cacar unggas yang menyebabkan konsumsi juga menurun. Hal ini berarti penurunan persentase konsentrat sesungguhnya tidak menurunkan produksi telur secara signifikan jika ayam tidak terkena kasus cacar unggas pada perlakuan P2, seperti pada perlakuan P3. Hasil ini dikarenakan formula pakan P2 dan P3 telah disusun sesuai kebutuhan ayam fase *layer*, dimana kadar protein dan EM pakan perlakuan P2 (18,2% dan 2718 kkal/kg) dan perlakuan P3 (17,1% dan 2748,7 kkal/kg). Nutrisi yang paling penting dalam pembentukan telur adalah protein, yang diperlukan tubuh untuk mempertahankan hidup pokok dalam menjalankan fungsi-fungsi sel dan produktivitas, seperti pertumbuhan otot, lemak, tulang, telur, dan semen (Leeson dan Summers, 2001). Meskipun kebutuhan protein pakan terpenuhi namun produksi telur juga

dipengaruhi oleh kecukupan kandungan energi metabolisme pakan. Energi metabolisme merupakan energi yang siap untuk dimanfaatkan oleh ayam petelur dalam berbagai aktivitas seperti aktivitas fisik, mempertahankan suhu tubuh, metabolisme, pembentukan jaringan, reproduksi dan produksi (McDonald et al., 1994). Produksi telur berbanding lurus dengan kandungan energi metabolisme pakan, semakin mendekati kebutuhan ayam petelur pada energi metabolisme maka produksi telur semakin optimal.

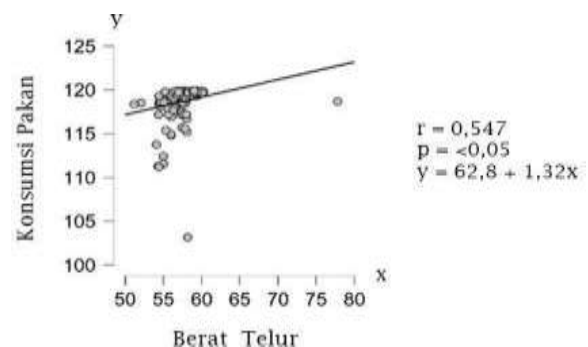
Sultoni et al. (2006) juga menyatakan bahwa meskipun protein pakan sesuai kebutuhan, tetapi defisiensi asam amino esensial dapat berdampak pada efisiensi penggunaan protein untuk pembentukan jaringan tubuh atau produksi telur menurun. Protein terdiri atas polimer asam-asam amino dengan ikatan-ikatan peptida. Ada 20 asam amino yang dibutuhkan ayam petelur, 10 di antaranya dapat disintesis tubuh, sedangkan 10 asam amino lainnya merupakan asam amino esensial yang harus disediakan dari luar tubuh (Leeson dan Summers, 2001). Bahan-bahan pakan yang digunakan pada setiap perlakuan memiliki kandungan asam amino esensial yang berbeda-beda, oleh karena itu perbedaan persentase produksi telur diduga disebabkan perbedaan pakan yang memiliki kandungan bahan pakan yang berbeda, sehingga sumbangan susunan asam amino esensial dari masing-masing bahan pakan juga berbeda.

### Bobot Telur

Perbedaan rata-rata bobot telur ini disebabkan karena perbedaan kandungan nutrisi pada setiap perlakuan pakan yang diberikan. Fadilah dan Fathkuroji (2013)

menyatakan bahwa kualitas pakan jenis *layer* yang diberikan akan berpengaruh terhadap tingkat produktivitas telur baik presentasi produksinya maupun ukuran dan bobot telur yang dihasilkan. Menurut Heryandi (2006) nutrisi pakan yang dapat mempengaruhi bobot telur adalah kandungan protein pakan, semakin tinggi kandungan protein maka semakin tinggi bobot telur. Namun pengaruh dari protein pakan tidak terjadi pada penelitian ini, dikarenakan jumlah konsumsi protein pada pakan P1 (24, 69 g/ekor/hari) lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi protein pada perlakuan P3 (20,43 g/ekor/hari), namun bobot telur lebih tinggi pada perlakuan P3.

Jumlah konsumsi pakan yang berbeda dapat menyebabkan nutrisi yang diterima oleh ayam petelur seperti protein, serat kasar, lemak, mineral, vitamin dan nutrisi lainnya berbeda sehingga bobot telur pun berbeda. Pada hasil penelitian, rata-rata konsumsi pakan memiliki nilai yang berbanding lurus dengan rata-rata bobot telur. Hubungan antara rata-rata konsumsi pakan dengan rata-rata berat diuji dengan uji regresi korelasi Spearman's rho. Hubungan antara konsumsi pakan dan bobot telur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Grafik Korelasi Konsumsi Pakan Dengan Bobot telur

Hasil analisis regresi korelasi uji *Spearman's rho* terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi pakan dengan bobot telur ( $P < 0,0$ ) dengan nilai pengaruh

0,547 tergolong dalam pengaruh yang sedang. Rata-rata konsumsi pakan pada ayam petelur yang diberikan pakan berbeda mempunyai korelasi yang positif dengan rata-rata bobot telur. Rumus persamaan bisa digunakan untuk memperkirakan bobot akhir telur berdasarkan jumlah konsumsi pakan. Namun hasil dari persamaan ini memiliki tingkat ketepatan yang rendah karena efek dari konsumsi pakan pada bobot telur tergolong sedang. Berdasarkan standar bobot telur pada umur 26 minggu sampai 100 minggu berkisar 57,3-66,7 g dan total bobot telur yang dihasilkan sampai akhir adalah 28,4 kg/ekor (Hy-line, 2016).

### Feed Conversion Ratio

FCR perlakuan P3 (2,49) berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan P1 (2,46), sedangkan FCR pada perlakuan P2 meningkat signifikan ( $P < 0,05$ ) yaitu 2,72. Hal ini sejalan dengan konsumsi dan produksi telur yang menurun yang disebabkan ayam terkena kasus cacar unggas. Nilai FCR sejalan dengan konsumsi pakan dan produksi telur yang dihasilkan. Sesuai pernyataan Sul-toni et al. (2006) bahwa fungsi dari perhitungan konversi pakan adalah untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas dari pakan yang telah diberikan dan akan dikonversi dalam hitungan 1 kg telur. Semakin rendah nilai FCR maka semakin baik kualitas pakan, dan sebaliknya semakin tinggi nilai FCR maka kualitas pakan semakin buruk.

Adapun beberapa faktor lain yang juga dapat mempengaruhi nilai FCR adalah bentuk fisik pakan, berat badan ayam, lingkungan pemeliharaan, stres, jenis kelamin (Lokapirnasari et al., 2011). Selanjutnya dinyatakan bahwa kandungan dari nutrisi pada pakan terutama keseimbangan sumber energi dan protein yang dikonsumsi dapat mempengaruhi nilai konversi pakan. Perbedaan nilai konsumsi, produksi dan bobot telur yang berbeda pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh keseimbangan serat kasar dan kecukupan energi metabolisme pada pakan, oleh karena itu perbedaan kandungan serat kasar dan energi metabolisme pada setiap perlakuan menyebabkan nilai FCR juga berbeda. Perbedaan nilai FCR karena pemberian pakan dengan kandungan nutrisi berbeda ini menjadi dasar untuk menilai kualitas pakan.

### Biaya Pakan

Selain indikator konsumsi, produksi telur, bobot telur, dan FCR, biaya pakan menjadi indikator untuk mengetahui efisiensi suatu usaha, karena biaya pakan mencapai 70% dari total biaya produksi. Total biaya pakan yang dikeluarkan dalam penelitian ini dihitung berdasarkan biaya yang dikeluarkan per masing-masing bahan pakan yang diberikan untuk setiap ekor setiap hari. Rincian biaya pakan per masing-masing bahan/ekor/hari disajikan pada Tabel 8.

Tabel. 8 Biaya Pakan (Rp)

Bahan Pakan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Jagung (Rp/ekor/hari)	199,80	216,00	252,00
Dedak Padi (Rp/ekor/hari)	60,12	93,60	88,20
Konsentrat Layer (Rp/ekor/hari)	498,00	380,30	333,60
Total biaya pakan (Rp/ekor/hari)	757,92	689,90	673,80

Biaya tertinggi pada perlakuan pakan P1 yaitu formula pakan peternak, dilanjutkan perlakuan pakan P2 dan biaya terendah pada perlakuan pakan P3. Perbedaan total biaya yang dikeluarkan ini disebabkan oleh perbedaan persentase bahan pakan terutama persentase konsentrat yang digunakan pada setiap perlakuan. Shahzadi et al. (2006) bahwa efisiensi pakan adalah suatu kemampuan ternak untuk memanfaatkan pakan yang dimakan untuk menghasilkan berat badan atau produksi tertentu terutama daging dan telur. Efisiensi pakan sangat diperlukan karena ayam petelur akan mengonsumsi pakan yang tersedia secara berlebihan (Sukarini dan Rifai, 2011). Nampak bahwa biaya pakan pada formula pakan yang disusun sesuai kebutuhan (P2 dan P3) lebih rendah dibandingkan formula pakan yang disusun oleh peternak, sehingga hal ini menunjukkan bahwa pakan P2 dan P3 lebih efisien dibandingkan pakan formula peternak (P1).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan dengan menurunkan persentase konsentrat sebesar 16% dari formula pakan yang diberikan oleh peternak menghasilkan produktivitas ayam petelur yang berbeda tidak nyata. Namun biaya pakan yang dikeluarkan lebih rendah sebesar Rp. 68,02-84,12/ekor/hari. Hal ini mengindikasikan bahwa formula pakan P2 dan P3 lebih efisien dibandingkan formula pakan peternak (P1).

### Saran

Perlu dilakukan pendampingan peternak dalam penyusunan formula pakan agar tercapai produktivitas ayam yang

maksimal dengan penggunaan pakan yang efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggitasari, S., O. Sjojfan., dan I. H. Djunaidi. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersial Terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif Dan Kualitatif Ayam Pedaging. *Buletin Peternakan*. 40 (3) : 187 – 196.
- Anugera, P., 2021. *Manajemen Pemberian Pakan Pada Budidaya Ayam Petelur*. Pengawas Mutu Pakan. Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Blitar
- Asnawi, M. Ichsan, N.K.D. Haryani, 2017. Nilai Nutrisi Pakan Ayam Ras Petelur yang Dipelihara Peternak Rakyat di Pulau Lombok. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan Vol.3, No.2, 2017, pp:18-27*.
- Fadilah, R. dan Fathkuroji. 2013. *Memaksimalkan Produksi Ayam Ras Petelur*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Heryandi, Y. 2006. Perbaikan Kualitas Telur Ayam Ras Melalui Perubahan Waktu Pemberian dan Kandungan Protein Ransum. *Jurnal Peternakan Indonesia 11 (3): 261-271*.
- Hy-line. 2016. *Panduan Manajemen Ayam Petelur Komersial Brown*. <https://www.hy-line.com> . Diakses pada 20 Agustus 2020.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 2001. Use of a single-stage low protein diet for growing Leghorn pullets. *PoultrySci*. 61: 1684-1691.
- Lokapirnasari, W. P., Soewarno., dan Y. Dhamayanti. 2011. Potensi Cruse Protein Terhadap Protein Efisiensi Rasio Pada Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Hewan*. 2 (1): 5-8.

- Luthfi, A. C., Suhardi, S. and Wulandari, E. C. (2020) 'Produktivitas Ayam Petelur Fase Layer II dengan Pemberian Pakan Free Feeding Choice', *Tropical Animal Science*, 2(2), pp. 57–65.
- McDonald, P., R. A. Edwards. and J. F. D. Greenhalgh. 1994. *Animal Nutrition*. Longman Scientific and Technical. New York.
- Medion, 2022. Ransum Ayam Petelur dan Manajemen Pemberiannya. Medion Ardhika Bhakti. <https://www.medion.co.id/>
- NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press. Washington DC.
- Nurcholis, Hastuti, D., Sutiono, B. 2009. Tatalaksana pemeliharaan ayam ras petelur periode layer di Populer Farm Desa Kuncen Kecamatan Mijen Kota Semarang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (MEDIAGRO)*, 5(2), 38-49.
- Setyono, D, J., M. Ulfah dan S. Suharti. 2013. *Sukses Meningkatkan Produksi Ayam Petelur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shahzadi, T., dkk. 2006. Growth performance and feed conversion ratio (FCR) of hybrid fingerlings (Catla Catla x Labeo rohita) fed on cottonseed meal. Sunflower Meal and Bone Meal. *Pakistan Vet. J.* 26 (4):163-166.
- Sultoni A., A. Malik dan W. Widodo. 2006. Pengaruh Penggunaan Berbagai Konsentrat Pabrikasi Terhadap Optimalisasi Konsumsi Pakan, *Hen Day Production* dan Konversi Pakan. *Jurnal Protein*. 14 (2) : 103-107.
- Sukarini. N. E., dan A. Rifai. 2011. Pengaruh Penambahan Berbagai Tepung Hijauan terhadap Performans Produksi Ayam Arab. Akademi Peternakan Karanganyar. Semarang.
- Sutrisna, R. dan M.S., Sholeh, 2018. Performa Ayam Hasil Persilangan (F2) Yang Diberi Ransum Kadar Protein Dan Dosis Herbal Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 6 (2): 117-121*.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-3929- 2006: Pakan Ayam Ras Petelur (Layer). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Steel., R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Ahli Bahasa: Bambang Sumantri. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Utomo, D. M., 2017. Performa Ayam Ras Petelur Coklat Dengan Frekuensi Pemberian Ransum Yang Berbeda. *Jurnal Aves*. 11 (2) : 23 – 37