

**ARTIKEL**

**PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS TAHU PADA PAKAN TERNAK  
TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN AYAM BROILER  
DENGAN STRAIN BERBEDA**



**Oleh:**

**SATRIA ALVIANDI PERDANA**

**14.1.04.01.0029**

**Dibimbing oleh :**

- 1. Erna Yuniati, S.Pt. MP**
- 2. Sapta Andaruisworo, S.Pt. M.MA**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI  
TAHUN 2019**



**SURAT PERNYATAAN**  
**ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2019**




**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama Lengkap : Satria Alviandi Perdana  
NPM : 14.1.04.01.0029  
Telepon/HP : 081333908281  
Alamat Surel (Email) : satriaalviandi42@gmail.com  
Judul Artikel : Penambahan Tepung Ampas Tahu Pada Pakan Ternak Terhadap Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler Dengan Strain Berbeda  
Fakultas – Program Studi : Peternakan  
Nama Perguruan Tinggi : Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Alamat Perguruan Tinggi : JL.K.H. Achmad Dahlan No.76 Telepon (0354) 771503 Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

- artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
- artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 12 Februari 2019
Pembimbing I  Erna Yuniati, S.Pt. MP NIDN. 0717066904	Pembimbing II  Sapta Andaruisworo, S.Pt. M.MA NIDN. 0715096906	Penulis,  Satria Alviandi Perdana NPM. 14.1.04.01.0029

## **PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS TAHU PADA PAKAN TERNAK TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN AYAM BROILER DENGAN STRAIN BERBEDA**

Satria Alviandi Perdana

14.1.04.01.0029

Peternakan

satriaalviandi42@gmail.com

Erna Yuniati, S.Pt. MP dan Sapta Andaruisworo, S.Pt. M.MA

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

### **ABSTRAK**

Ampas tahu adalah sisa atau limbah dalam bentuk padatan dari bubur kedelai yang diperas dan tidak berguna lagi dalam pembuatan tahu yang memiliki kelebihan, yaitu kandungan protein yang cukup tinggi dan merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung ampas tahu pada pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler dengan strain berbeda.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan 4 ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam broiler. Dengan perlakuan P0 (Ransum tanpa pemberian tepung ampas tahu), P1 (Ransum dengan pemberian 5% tepung ampas tahu), P2 (Ransum dengan pemberian tepung ampas tahu 10%), P3 (Ransum dengan pemberian tepung ampas tahu 15%).

Parameter yang diamati adalah konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konversi ransum. Data di analisis menggunakan Sidik Ragam. Hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan ampas tahu dalam ransum tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum dan konversi ransum tetapi berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan tepung ampas tahu yang baik terdapat pada penambahan 10% dalam pakan yaitu tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap Konsumsi dan Konversi, dan hasilnya adalah Konsumsi ayam broiler Strain A 44111,333 gram, Strain B 43847,667 dan Konversi ayam broiler Strain A 1,66698019 gram, Strain B 1,67847299 gram. Sedangkan Pertambahan Bobot Badan berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) dan hasilnya adalah Pertambahan Bobot Badan ayam broiler Strain A 23854,83 gram dan ayam broiler Strain B 23627,67 gram.

Saran dari penelitian ini adalah penambahan tepung ampas tahu adalah 10% dalam pakan ayam broiler dan penelitian lanjutan tepung ampas tahu dengan proses dan waktu yang berbeda.

**KATA KUNCI** : Ayam Broiler, Tepung Ampas Tahu , Pertambahan Bobot Badan.

### **I. LATAR BELAKANG**

Ayam broiler merupakan tipe ayam memiliki masa panen yang relatif cepat dan pedaging dan umumnya digunakan untuk dapat menjamin ketersediaan daging serta konsumsi sehari-hari sebagai pemenuh memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia kebutuhan protein hewani. Ayam broiler akan gizi. Selain memperhatikan gizi,

masyarakat memilih ayam broiler yang memiliki bobot badan besar. Salah satu faktor penentu keberhasilan suatu usaha peternakan adalah faktor pakan, disamping faktor genetik dan tatalaksana pemeliharaan. Biaya pakan dalam suatu usaha peternakan khususnya ayam broiler merupakan komponen terbesar dari total biaya produksi yang harus dikeluarkan peternak selama proses produksi yaitu sekitar 60 sampai 70 persen (Budiansyah, 2010).

Pakan merupakan salah satu hal penting dalam pemeliharaan hewan ternak. Menurut Rasyaf (2008) untuk mencapai optimalisasi performan ternak unggas diberikan pakan yang bermutu dan memenuhi persyaratan tertentu dalam jumlah yang cukup. Pakan dengan kualitas baik memiliki kandungan nutrisi yang mencukupi kebutuhan ayam untuk pertumbuhan dan berproduksi.

Mahalnya harga pakan unggas ini karena sebagian besar bahan baku pakan ternak yang potensial belum bisa seluruhnya diproduksi dalam negeri seperti

bungkil kedelai, tepung ikan, dan jagung sehingga naik turunnya harga pakan ternak unggas lebih banyak bergantung pada harga bahan baku yang diimpor. Jagung walaupun banyak diproduksi dalam negeri tetapi harus bersaing dengan manusia, bahkan di beberapa daerah dijadikan makanan pokok. Tepung ikan 95% masih impor, sehingga harga di dalam negeri sangat mahal (Murtidjo, 2000).

Oleh karena itu, agar usaha peternakan ayam broiler dapat berhasil dengan baik, ayam dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal dengan tingkat keuntungan yang maksimum, maka faktor pakan harus mendapat perhatian yang cukup serius, terutama kualitas dan harga pakan. Umumnya peternak ayam broiler menggunakan ransum komersial untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak, karena ransum komersial telah disusun sedemikian rupa sehingga memenuhi standar kebutuhan zat makanan yang telah ditetapkan, dan ransum tersebut banyak tersedia di pasaran. Salah satu usaha untuk menekan biaya

pakan adalah memanfaatkan bahan pakan alternatif. Salah satu bahan pakan alternatif yang menarik dan dikaji adalah ampas tahu.

Ampas tahu merupakan hasil ikutan dari proses pembuatan tahu yang banyak terdapat di Indonesia, potensi ini cukup menjanjikan sebagai bahan pakan ternak. Menurut Pulungan et al., (1984) ditinjau dari komposisi kimianya ampas tahu, kandungan protein kasar 21,0% dan serat kasar 23,58%, persentase protein tinggi yang menunjukkan ampas tahu berkualitas tinggi, namun ampas tahu memiliki kelemahan sebagai bahan pakan yaitu kandungan serat kasar tinggi. Kandungan serat kasar yang tinggi menyulitkan bahan pakan tersebut untuk dicerna ayam dan kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan daya simpannya menjadi lebih pendek (Masturi et al., 1992 dan Mahfudz et al., 2000) . Sehingga untuk mengatasinya dilakukan pengolahan yaitu dengan cara dikeringkan.

Ampas tahu adalah salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum. Sampai saat ini ampas tahu cukup mudah didapat dengan harga murah. Ditinjau dari komposisi kimianya ampas tahu dapat digunakan sebagai sumber protein. Mengingat kandungan protein dan lemak pada ampas tahu yang cukup tinggi. Tetapi kandungan tersebut berbeda tiap tempat dan cara pemrosesannya. Terdapat laporan bahwa kandungan ampas tahu yaitu protein 8,66%; lemak 3,79%; air 51,63% dan abu 1,21%, maka sangat memungkinkan ampas tahu dapat diolah menjadi bahan makanan ternak (Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, 2011)

Sehingga penulis ingin mengambil judul Penambahan Tepung Ampas Tahu Pada Pakan Ternak Terhadap Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler Dengan Strain Berbeda

## II. METODE

### A. METODE PENELITIAN

Metode Matematika dan Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Model matematika Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + K_j + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$i = 1, 2, 3, \dots, p$  (Jumlah perlakuan) dan  $j = 1, 2, 3, \dots, 1$  (Jumlah kelompok)

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan

$\mu$  = Nilai rata-rata pengamatan

$K_j$  = Pengaruh perlakuan kelompok ke- $j$

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan taraf ke- $i$

$\epsilon_{ij}$  = Galat percobaan perlakuan pada satuan percobaan kelompok ke- $j$  perlakuan taraf ke- $i$

### B. PELAKSANAAN PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian menggunakan DOC 160 ekor ayam broiler dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari 5 ekor ayam broiler.

Perlakuan yang diamati sebagai berikut :

Strain A ( Lohman )

P0 = tanpa campuran tepung ampas tahu

P1 = pakan ternak 95% + tepung ampas tahu 5%

P2 = pakan ternak 90% + tepung ampas tahu 10%

P3 = pakan ternak 85% + tepung ampas tahu 15%

Strain B ( Hi-Bro )

P0 = tanpa campuran tepung ampas tahu

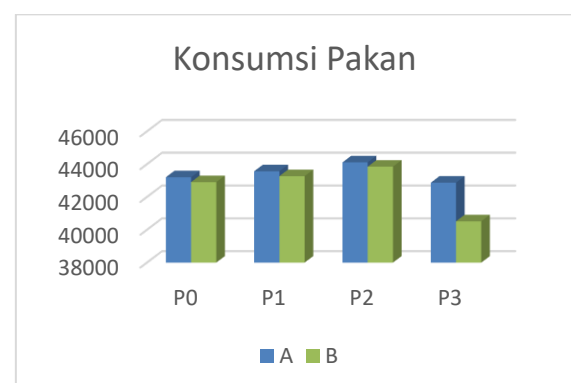
P1 = pakan ternak 95% + tepung ampas tahu 5%

P2 = pakan ternak 90% + tepung ampas tahu 10%

P3 = pakan ternak 85% + tepung ampas tahu 15%

## III. HASIL DAN KESIMPULAN

### A. KONSUMSI



Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa tingkat konsumsi paling tinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10% sedangkan tingkat konsumsi paling rendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu penambahan tepung ampas tahu sebanyak 15%. Dengan demikian urutan tingkat konsumsi pakan tambahan tepung ampas tahu dari yang tertinggi sampai terendah secara berurutan yaitu P2,P1,P0,P3

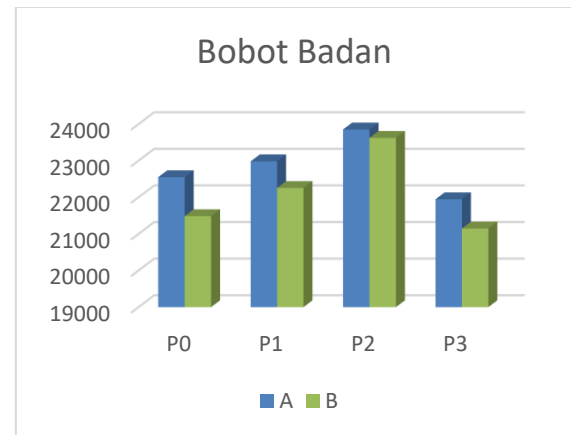
Tingkat konsumsi pada ayam broiler strain a perlakuan P2 lebih tinggi (44111,333 g/ekor/minggu) dibandingkan dengan tingkat konsumsi pada ayam broiler strain b perlakuan P2 (43847,667 g/ekor/minggu) dengan penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10%. Terlihat bahwa penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10% terhadap ransum pakan memiliki palatabilitas yang lebih disukai ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Scott *et. Al* (1982) bahwa salah satu faktor yang dapat meningkatkan konsumsi pakan adalah palatabilitas pakan.

Pada perlakuan lain P1, tingkat konsumsi ayam broiler strain a (43566,167 g/ekor/minggu) dan strain b (43268,5 g/ekor/minggu) dengan penambahan tepung ampas tahu sebanyak 5% tingkat konsumsinya rendah daripada P2. Menurunnya konsumsi pakan pada pemberian tepung ampas tahu sebanyak 5% bisa disebabkan karena kurangnya prosentase pemberian tambahan tepung ampas tahu sehingga ternak kurang menyukai pakan tersebut. Hal ini diperkuat dengan pendapat Ichwan (2003) Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pada unggas adalah kandungan serat kasar dalam pakan, tingkat kualitas pakan, dan palatabilitas pakan.

Sedangkan pada P3, tingkat konsumsi ayam broiler strain a (42871,333 g/ekor/minggu) dan strain b (40518 g/ekor/minggu) dengan pakan tambahan tepung ampas tahu sebanyak 15% memiliki tingkat konsumsi pakan yang paling rendah jika dibandingkan P0,P1 dan P2 dengan penambahan 0%,5% dan 10% tepung

ampas tahu dalam ransum. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak tepung ampas tahu yang ditambahkan dalam ransum ayam broiler maka jumlah pakan yang dikonsumsi semakin menurun. Hal ini selain disebabkan karena kandungan energi yang tinggi juga disebabkan karena penurunan palatabilitas dan kandungan serat kasar yang tinggi pada penggunaan 15% tepung ampas tahu dalam ransum ayam broiler. Rizal (2006) menyatakan bahwa jika kandungan serat kasar yang tinggi dalam pakan, maka ayam akan merasa cepat kenyang karena serat juga bersifat *voluminous* dan akan mengembang jika terkena air. Wahyu (1992) menambahkan jika ransum mengandung serat yang tinggi maka ransum tersebut tidak dapat dicerna sepenuhnya dan menyebabkan tembolok penuh, sehingga jumlah konsumsi ransum menjadi terbatas.

## B. BOBOT BADAN



Pada grafik 4.2 menunjukkan bahwa tingkat pertambahan bobot badan tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10% sedangkan tingkat bobot badan terendah terdapat pada perlakuan P3 dengan penambahan tepung ampas tahu 15%. Dengan demikian urutan tingkat pertambahan bobot badan dari yang tertinggi sampai terendah secara berurutan yaitu P2,P1,P0,P3.

Bobot badan ayam broiler strain a (23854,83 g/ekor/minggu) dan strain b (23627,67 g/ekor/minggu) pada perlakuan P2 lebih tinggi daripada perlakuan P0,P1, dan P3 ini dikarenakan tingkat konsumsi perlakuan P2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Pachman (1982)



menyatakan bahwa untuk memperoleh kenaikan berat badan ayam broiler yang tinggi dibutuhkan konsumsi pakan yang tinggi pula. Rasyaf (2006) menyatakan bahwa bobot badan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi, dengan demikian perbedaan kandungan zat-zat makanan pada pakan dan banyaknya pakan yang dikonsumsi akan memberikan pengaruh terhadap penambahan bobot badan yang dihasilkan, karena kandungan zat-zat makanan yang seimbang dan cukup sesuai dengan kebutuhan diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal.

Pada perlakuan P1 dengan campuran tepung ampas tahu sebanyak 5% bobot badan yang dihasilkan ayam broiler strain a (22986 g/ekor/minggu) dan strain b (22256 g/ekor/minggu) lebih rendah dibandingkan dengan P2 hal ini dikarenakan kurang seimbangnya kebutuhan energi dan gizi yang harus dikonsumsi oleh ayam broiler. Ransum sebagai salah satu faktor yang pengaruhnya

besar terhadap pertumbuhan bobot badan yang perlu mendapat perhatian lebih. Wahyu (1992) menyatakan bahwa tingkat konsumsi ransum berpengaruh terhadap bobot badan mingguan. Tingkat konsumsi ransum yang rendah akan mengakibatkan zat-zat nutrisi makanan yang dikonsumsi juga rendah sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang tidak optimal yang menyebabkan penurunan bobot badan.

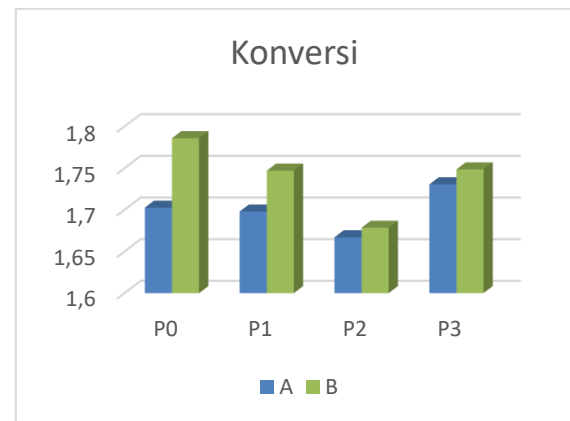
Pada perlakuan P3 dengan campuran tepung ampas tahu sebanyak 15% bobot badan yang dihasilkan ayam broiler strain a (21950,17 g/ekor/minggu) dan strain b (21149,5 g/ekor/minggu) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan P3 dengan penambahan tepung ampas tahu sebanyak 15% kurang optimal terhadap penambahan bobot badan ayam broiler. Hal ini dikarenakan tepung ampas tahu memiliki pencernaan lebih rendah karena kandungan serat kasarnya yang tinggi, karena sulit dicerna sehingga rata-rata penambahan bobot badan badannya rendah. Kandungan

serat kasar yang tinggi mengakibatkan pencernaan protein dalam usus tidak efektif, sehingga protein makanan tidak dapat diserap usus dengan baik. Serat kasar yang tidak tercerna dapat membawa nutrien lain yang keluar bersama feses.

Anggorodi (1994) menambahkan bahwa kemampuan unggas dalam mencerna serat kasar tergantung dari jenis alat pencernaan yang dimiliki oleh ternak tersebut dan tergantung pula dari mikroorganismenya yang terdapat dalam alat pencernaan. Presentase serat kasar yang dapat dicerna oleh ternak ayam sangat bervariasi. Efeknya terhadap penggunaan energi sangat kompleks. Serat kasar yang tidak tercerna dapat membawa nutrien lain yang keluar bersama ekskreta. Semakin tinggi kandungan serat kasar dalam suatu bahan makanan maka semakin rendah daya cerna bahan makanan tersebut, sehingga protein yang terdapat dalam makanan tidak dapat dicerna seluruhnya oleh unggas. Scott *et. Al* (1982) menyatakan bahwa protein adalah merupakan unsur utama zat

makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan.

### C. KONVERSI



Pada grafik 4.3 menunjukkan konversi pakan pada ayam broiler strain a tertinggi dicapai oleh perlakuan P3 dengan penambahan tepung ampas tahu sebanyak 15% sedangkan pada ayam broiler strain b konversi pakan tertinggi dicapai oleh perlakuan P0 (kontrol). Dan konversi pakan terendah terdapat pada ayam broiler strain a dan strain b perlakuan P2 dengan penambahan tepung ampas tahu 10%. Dengan demikian urutan konversi pakan ayam broiler strain a mulai dari yang tertinggi sampai terendah yaitu P3,P0,P1,P2. Sedangkan urutan konversi pakan ayam broiler strain b mulai dari yang

tertinggi sampai terendah yaitu P0,P1,P3,P2.

Pada perlakuan P2 ayam broiler strain a (1,66698019 g/ekor/minggu) dan perlakuan P2 ayam broiler strain b (1,67847299 g/ekor/minggu) konsumsi sebanding dengan pertambahan bobot badan sehingga konversinya lebih sedikit dibanding dengan perlakuan yang lainnya. Sehingga dengan konversi yang rendah maka penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10% bisa digunakan dalam pakan ayam broiler yang efisien. Mide (2007) menyatakan bahwa semakin rendah angka konversi pakan maka semakin efektif, karena penggunaan pakan semakin efisien.

Pada perlakuan P3 ayam broiler strain a (1,73052056 g/ekor/minggu) dan perlakuan P1 ayam broiler strain b (1,7858679 g/ekor/minggu) lebih tinggi daripada perlakuan P2. Hal ini membuktikan bahwa konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan tidak seimbang. Nilai konversi yang tinggi menunjukkan bahwa kualitas pakan kurang baik.

Kuspartoyo (1990), menambahkan besarnya nilai konversi pakan bergantung pada dua hal yaitu jumlah pakan yang dikonsumsi dan pertambahan berat badan yang dihasilkan. Jumlah pakan yang dikonsumsi tergantung besar hewan, keaktifan, temperatur, lingkungan dan tingkat energi dalam pakan. Jika kebutuhan energi sudah terpenuhi secara naluriah, ayam akan berhenti makan. Nilai konversi pakan buruk atau tinggi berarti ayam broiler membutuhkan pakan lebih banyak untuk pertambahan per kg bobot badan. Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konversi pakan meliputi daya cerna ternak, kualitas pakan yang dikonsumsi, serta keserasian nilai nutrien yang dikandung pakan tersebut (Anggorodi, 1995).

#### **D. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

Penambahan tepung ampas tahu yang baik terdapat pada penambahan 10% dalam pakan yaitu tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap Konsumsi dan Konversi,

dan hasilnya adalah Konsumsi ayam broiler strain a 44111,333 gram, strain b 43847,667 dan Konversi ayam broiler strain a 1,66698019 gram, strain b 1,67847299 gram. Sedangkan Pertambahan Bobot Badan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan hasilnya adalah Pertambahan Bobot Badan ayam broiler strain a 23854,83 gram dan ayam broiler strain b 23627,67 gram.

#### IV. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. *Meningkatkan Produktivitas Ayam Ras Pedaging*. Agropedia. Anggraini. 2003.
- Agri. 2011. *Panduan Lengkap Meraup Untung dari Peternakan Ayam Broiler*. Cahaya Atma, Yogyakarta.
- Amrullah, K. L. 2003. *Nutrisi Unggas*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Amrullah, K. L. 2004. *Nutrisi Ayam Broiler*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Anandra, Ridhani, Ahmad. 2010. *Analisis Efisiensi Penggunaan Faktor-faktor Produksi Pada Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging di Kabupaten Magelang. Skripsi. Ilmu Ekonomi Studi Pembangunan*. Universitas Diponegoro.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Edjeng S .&. Kartasudjana, R. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ensminger, M. E. 1992. *Poultry Science*. 3rd Edition. Interstate Publisher. Inc., Danville.
- Fadillah, R., A. Polana., S. Alam., & E. Parwanto. 2007. *Sukses Beternak Ayam Broiler*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Parakkasi, A. 1999. *Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Rasyaf. 1990. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suci, D. M., Hermana W. 2012. *Pakan Ayam*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudaro, Y. & A. Siriwa. 2007. *Ransum Ayam dan Itik*. Cetakan IX. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatna, E. A, Atmomarsono. R, Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarmudji, 2004. *Bila Busung Perut menyerang Ayam*. Balitvet, Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo & S. Lehdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1992. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan V. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.