

PENGARUH SUBSTITUSI PAKAN TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN DAN KONSUMSI RANSUM AYAM PEDAGING

Rika Safitri¹, Anton Kuswoyo², Mariatul Kiptiah³

¹²³Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut

Corresponding Author : kuswoyoanton@politala.ac.id

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu faktor penting untuk kebutuhan hidup ternak khususnya ayam pedaging. Produktivitas ternak ditentukan oleh faktor nutrisi dan pakan ternak. Pakan ternak dapat diolah menggunakan dedak fermentasi, tepung gaplek, tepung ikan dan tepung jagung. Pengolahan pakan yang baik yaitu dari dedak dan gaplek karena sangat cocok untuk tambahan makanan yang dikhususkan buat ayam ras pedaging. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging. Penelitian ini diawali dengan pengolahan pakan ternak dengan formulasi bahan yang berbeda-beda pada setiap perlakuan yaitu P0 (pakan ternak asli buatan pabrik); P1 (pakan ternak dari dedak fermentasi dan tepung gaplek); P2 dan P3 (pakan ternak dari dedak fermentasi, tepung gaplek, tepung jagung dan tepung ikan) pakan ternak diberikan pada ayam pedaging dan diamati perubahan yang terjadi yaitu meliputi pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging setiap harinya dan data yang telah didapatkan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa masing-masing ayam mengalami kenaikan bobot badan selama 7 hari pengamatan yaitu ayam A sebesar 285 gram, ayam B sebesar 761 gram, ayam C sebesar 297 gram dan ayam D sebesar 377 gram. Dan untuk konsumsi ransum masing-masing ayam yaitu untuk ayam A sebanyak 860 gram, ayam B sebanyak 810 gram, ayam C sebanyak 777 gram dan ayam D sebanyak 721 gram. Jadi untuk pakan ternak buatan pabrik dan pakan ternak buatan sendiri sama-sama memberikan manfaat untuk pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging. Sehingga dengan pengolahan pakan ternak sendiri akan lebih menghemat biaya.

Kata Kunci: Ayam Pedaging, Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Ransum

ABSTRACT

Feed is an important factors for the living needs of livestock especially broilers. Animal productivity is determined by nutritional factors and animal feed. Animal feed can be processed using fermented bran, cassava flour, fish meal and corn flour. Good feed processing namely from bran and cassava because it is very suitable for additional food specifically for broilers. This study aims to analyze the effect of animal feed on body weight gain and broiler ration consumption. This research begins with processing animal feed with different material formulations for each treatment, namely P0 (original factory made animal feed); P1 (animal feed from fermented bran and cassava flour); P2 and P3 (animal feed from fermented bran, cassava flour, corn flour and fish meal) animal feed was given to broilers and the changes that occurred were observed including the increase in body weight and consumption of broilers every day and the data obtained were analyzed descriptively. The results obtained showed that each chicken experienced an increase in body weight during the 7 days of observation, namely chicken A was 285 grams, chicken B was 761 grams, chicken C was 297 grams and chicken D was 377 grams. And for the ration consumption of each chicken, namely for chicken A as much as 860 grams, chicken B as much as 810 grams, chicken C as much as 777 grams and chicken D as much as 721 grams. So for factory made animal feed, both provide benefits for body weight gain and broiler ration consumption so that processing the animal feed itself will save more costs.

Keywords: Broilers, Body Weight, Ration Consumption

PENDAHULUAN

Pakan unggas biasanya masih didominasi dari hasil tanaman jagung yang banyak dimanfaatkan oleh manusia, selain memiliki manfaat bagi hasil ternak, pakan unggas juga dapat diganti dengan limbah dedak padi. Dedak padi dihasilkan dari limbah penggilingan padi yang mempunyai potensi sebagai bahan pakan unggas dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, harganya murah dan memiliki cadangan bahan pakan yang cukup banyak, sehingga mudah untuk didapatkan, akan tetapi penggunaan untuk pakan unggas sangat terbatas disebabkan kandungan serat dalam dedak padi memiliki serat kasar yang tinggi. Pengolahan dedak padi sebagai bahan pakan ternak dilakukan melalui proses fermentasi. Metode fermentasi yang dapat digunakan untuk menurunkan serat kasar pada dedak padi adalah fermentasi dengan menggunakan probiotik cair EM4 yang mengandung sebagian besar bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas spp*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus spp*), yeast (*Saccharomyces spp*) yang menguntungkan bagi pertumbuhan produksi ternak. EM4 (*Effective Microorganism*) merupakan inokulum yang dapat dipakai dalam proses fermentasi. EM4 sangat berpengaruh terhadap penguraian zat yang akan menjadikan bahan fermentasi tersebut lebih berkualitas (Taufik, 2014).

Potensi pembuatan pakan ternak juga dapat diolah dari bahan dasar gaplek. Selain dedak padi dan tepung gaplek, tepung jagung dan tepung ikan juga dapat dijadikan sebagai pakan ternak. Penggunaan jagung pada ayam pedaging fase starter maksimum 60% dan fase finisher 70% (Widodo, 2010). Ikan rucah merupakan alternatif bahan baku dalam komposisi pakan yang jumlahnya tersedia cukup banyak. Ikan rucah, ikan asin, dan kepala ikan memiliki potensi sebagai salah satu bahan baku pakan lokal karena mengandung kadar protein berkisar 25–75%, untuk kerabat ikan *channel catfish* tepung ikan yang diperlukan dalam pakan buatan adalah sepertiga dari total protein atau lebih. Ikan rucah adalah ikan yang berasal dari sisa-sisa hasil penangkapan ikan berupa ikan utuh yang sudah tidak layak dikonsumsi manusia. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh pemberian pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan ayam pedaging dan menganalisis pengaruh pemberian pakan ternak terhadap konsumsi ransum ayam pedaging. Ayam *broiler* adalah ayam ras yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh cepat sehingga dapat menghasilkan daging dalam waktu relatif singkat (5-7 minggu). Ayam broiler mempunyai peranan yang penting sebagai sumber protein hewani asal ternak. Dalam pemeliharaan ternak ayam broiler dipengaruhi oleh beberapa faktor agar ternak yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kualitas ternak ayam broiler yaitu pada pakan ternak yang diberikan. Mengolah pakan ternak dapat dilakukan sendiri dengan bahan-bahan yang mudah didapatkan disekitar kita dan apabila memberi ternak menggunakan pakan buatan sendiri maka dapat menghemat biaya pengeluaran

MATERI DAN METODE

Penelitian yang dilakukan tentang pengaruh pemberian pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging ini merupakan penelitian eksperimental yaitu dengan cara membuat dedak fermentasi ditambahkan dengan EM4 (*Effective Microorganism*) sebagai salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan ternak untuk ayam pedaging. Pengamatan dilakukan selama 7 hari dan untuk setiap 1 pakan ternak memerlukan 1 ekor ayam pedaging jadi ada 4 ekor ayam pedaging yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun pembagian dari formulasi penambahan bahan yang digunakan untuk pengolahan pakan ternak ayam pedaging yaitu sebagai berikut :

PT0 = ayam pedaging yang diberi makan berupa pelet buatan pabrik

PT1 = dedak fermentasi 80% + tepung gaplek 20%

PT2 = dedak fermentasi 70% + tepung gaplek 10% + tepung ikan 15% + tepung jagung 5%

PT3 = dedak fermentasi 60% + tepung gaplek 5% + tepung ikan 20% + tepung jagung 15%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan yang telah dilakukan didapatkan hasil dari pengaruh pemberian pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging, yaitu dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Perlakuan	Pertambahan Bobot Badan (gram)	Konsumsi Ransum (gram)
PT0	285 gram	860 gram
PT1	761 gram	810 gram
PT2	297 gram	777 gram
PT3	377 gram	721 gram

Pertambahan Bobot Badan

Dari pengamatan yang telah dilakukan terhadap pengaruh pemberian pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging yaitu untuk pertambahan bobot badan masing-masing ayam berbeda-beda setiap harinya. Pada hari pertama pengambilan ayam dari kandang di Desa Panggung untuk berat ayam A yaitu 212 gram, ayam B 353 gram, ayam C 222 gram dan ayam D 254 gram. Dari pengamatan secara langsung selama 7 hari pengamatan ayam B lebih cepat pertumbuhannya di bandingkan ayam A, C dan D. Pada hari ke-7 berat akhir ayam pedaging yaitu untuk ayam A 285 gram, ayam B 761 gram, ayam C 297 gram dan ayam D 377 gram.

Untuk ayam A yang diberi makan berupa pakan ternak asli buatan pabrik pertambahan berat badan selama 7 hari bertambah 73 gram, ayam B yang diberi makan berupa pakan ternak buatan sendiri yaitu dedak fermentasi 80%+tepung gaplek 20% pertambahan berat badan selama 7 hari bertambah 408 gram, ayam C yang diberi makan berupa pakan ternak buatan sendiri yaitu dedak fermentasi 70%+tepung gaplek 10%+tepung ikan 15%+tepung jagung 5% pertambahan berat badan selama 7 hari bertambah 75 gram dan untuk ayam D yang diberi makan berupa pakan ternak buatan sendiri yaitu dedak fermentasi 60%+tepung gaplek 5%+tepung ikan 20%+tepung jagung 15% pertambahan berat badan selama 7 hari bertambah 123 gram. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ayam pedaging yaitu tipe ternak, jenis ternak, suhu lingkungan dan kandungan gizi yang ada dalam ransum. Dari beberapa faktor tersebut dapat dilihat bahwa jenis ternak dapat mempengaruhi pertambahan bobot ayam jadi untuk ayam A dan C mungkin saja termasuk ke dalam ayam afkir atau ayam yang tidak produktif karena dari segi jengger nya saja tidak besar dan berwarna merah muda tidak berwarna merah, sedangkan untuk ayam B dan D pertambahan bobot badan nya dalam jangka waktu 7 hari cukup baik dan dari jengger saja ukuran nya lebih besar dan berwarna merah.

Dan dapat dijelaskan juga bahwa faktor yang membuat perbedaan pertambahan bobot badan pada masing-masing ayam pedaging yaitu banyaknya makanan yang dihabiskan oleh ayam, selera makan pada ayam dan ayam sudah masuk dalam ternak yang produktif atau tidak karena jika ayam yang tidak produktif biasanya dipisahkan agar tidak mengganggu pertumbuhan ayam yang produktif. Dan untuk faktor selanjutnya mengenai suhu lingkungan yaitu apabila suhu udara disekitar tinggi maka ayam pedaging akan menderita stress yaitu dengan memperlihatkan ciri-ciri gelisah, banyak minum dan nafsu makan menurun. Dan cekaman panas menyebabkan penurunan pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan pada ayam pedaging. Tetapi untuk pengamatan secara langsung yang telah dilakukan pada masing-masing ayam setiap harinya bobot badan ayam pedaging selalu bertambah walaupun pertambahannya ada yang hanya bertambah sebanyak 3 gram dalam 1 hari. Sehingga untuk hasil dari analisis secara deskriptif masing-masing pakan ternak memberikan pengaruh terhadap pertambahan bobot badan ayam pedaging karena pakan ternak buatan yang diberikan kepada ayam dapat memberikan manfaat dan fungsi yang sama dengan pakan ternak buatan dari pabrik, jadi untuk setiap pakan ternak masing-masing memberikan pertambahan bobot badan pada ayam pedaging walaupun pertambahan pada setiap ayam berbeda-beda.

Konsumsi Ransum Ayam Pedaging

Konsumsi ransum yaitu jumlah pakan yang diberikan dikurang dengan pakan yang tersisa dan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan untuk konsumsi ransum ayam pedaging dari masing-masing ayam setiap hari nya berbeda-beda. Untuk konsumsi ransum masing-masing ayam selama 7 hari berbeda yaitu untuk ayam A menghabiskan ± 860 gram, ayam B menghabiskan ± 810 gram, ayam C menghabiskan ± 777 gram dan ayam D menghabiskan ± 721 gram. Dari hasil pengamatan yang telah didapatkan dapat dilihat bahwa ayam yang menghabiskan pakan lebih banyak yaitu ayam A dan ayam yang menghabiskan pakan paling sedikit yaitu ayam D. Selama 7 hari pemberian pakan dalam 1 hari ada saja pakan yang tidak habis sehingga harus di tambahkan lagi untuk pakan ayam yang sudah hampir habis. Dan adapun pemberian pakan dalam 1 hari sebenarnya tidak menentu terkadang <200 gram atau terkadang >200 gram. Maka dari itu data yang didapatkan hanya 5 hari saja dan untuk memudahkan perhitungan di ambil pemberian pakan sebanyak 200 gram.

Dari hasil analisis secara deskriptif tentang pengaruh pemberian pakan ternak terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging untuk konsumsi ransum pada ayam pedaging yaitu jumlah pakan yang dihabiskan masing-masing ayam pedaging sama saja yaitu ± 700 sampai 800 gram. Karena tidak ada perbedaan yang terlalu jauh pada konsumsi ransum ayam pedaging maka dapat dijelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum yaitu jenis kelamin, umur, suhu lingkungan, adanya cekaman/stress dan kepadatan kandang. Konsumsi ransum dapat mempengaruhi pertambahan bobot badan ayam pedaging, karena jika konsumsi pakan tinggi maka konsumsi protein juga semakin tinggi dan begitu juga sebaliknya. Ayam akan merasa tertekan dan menjadi stress apabila suhu lingkungan tinggi, sehingga ayam akan berusaha mengeluarkan panas tubuh dengan mekanisme *painting*. Sehingga apabila suhu lingkungan di sekitar tinggi maka kebutuhan air minum pada ayam pedaging harus diperhatikan jangan sampai kehabisan karena pada cuaca panas ayam akan lebih banyak minum. Dan untuk banyaknya tempat makan dan pemberian pakan pada ayam

pedaging juga harus diperhatikan karena apabila tempat makan terlalu sedikit maka pada saat makan ayam akan berdesakan dan ada ayam yang tidak mendapatkan makan sehingga penambahan bobot badan pada ayam tersebut terganggu.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pakan ternak buatan pabrik dan pakan ternak buatan sendiri sama-sama memberikan manfaat untuk penambahan bobot badan dan konsumsi ransum ayam pedaging. Sehingga dengan pengolahan pakan ternak sendiri akan lebih menghemat biaya.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah diuji cobakan juga kepada ternak unggas lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Ali et al., 2019. Pemberian Dedak Yang Difermentasi Dengan Em4 Sebagai Pakan Ayam Broiler. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Sulawesi Barat.
- Ananto Dwi et al., 2015. Pengaruh Pemberian Dedak Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. Alumnus Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo, Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo.
- Ana, Nurhasanah. 2012. Pengembangan Mesin Pengering Mocaf. Wonogiri.
- Arif Gunarso. 2015. Kandungan Nutrisi Silase Campuran Ampas Sagu, Kulit Buah Kopi dan Jagung Sebagai Pakan Ternak Alternatif. Skripsi thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Assadad, L., A. R. Hakim, dan T. N. Widiyanto. 2015. Mutu Tepung Ikan Rucuh Pada Berbagai Proses Pengolahan. Seminar Nasional Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Yogyakarta, 8 Agustus 2015. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 53-62.
- Astawan M. 2010. Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Dedak Padi – Bahan Pakan Ternak. SNI 3178:2013. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 10 hlm
- Bagau, B., 2012. Bioavailabilitas Kalsium Dan Fosfor Special Bone Mealproduk Hidrolisis Alkali Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis L*) Pada Ayam Broiler. Disertasi Unpad Bandung.
- Chandarpal GD. 2007. Status of trash fish utilization and fish feed requirements in aquaculture-india. Low value and trash fish in the Asia-Pacific region.
- Bilman. 2011. Analisis Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*), Pergeseran Komposisi Gulma pada Beberapa Jarak Tanam.
- Direktorat Gizi Depkes. RI. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Ditjen Perikanan Tangkap. 2016. Kebijakan dan Program Prioritas tahun 2016. Makalah disampaikan dalam Rakornas Departemen Kelautan dan Perikanan tahun 2016. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Fischer, T., et al., 2014. Crop yields and global food security. ACIAR Monograph No. 158. Australian Centre for internasional Agricultural Research: Canberra. Xxii + 634pp.
- Ghozali, Imam. 2009. “Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS “. Semarang : UNDIP.
- Gunawan., et al., 2014. Teknologi Pakan Mendukung Pengembangan Sapi Potong di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hafni, et al., 2015. Analisis variabilitas temperatur udara di daerah Kototabang periode 2003 –2012. J. Fisika Unand. 4 (2) : 185-192.
- Hanafi dan Nevy D. 2008. Teknologi Pengawetan Pakan Ternak. Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Hanifah, A. 2010. Taksonomi Ayam. Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan UNS.
- Hidayat. S dan Muhlas. I, 2015. Rancangan Bangun dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web untuk Menentukan Formulasi Ransum Pakan Ternak. Jurnal Sains dan Seni ITS. 4(2): 2337-3520.

- Hidayat, Cecep. 2009. Peluang Penggunaan Kulit Singkong Sebagai Pakan Unggas. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Jaelani, A. 2011. Performans Ayam Pedaging yang diberi Enzim Beta Mannanase dalam Ransum yang Berbasis Bungkil Inti Sawit. Skripsi Peternakan. Jurusan Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Kalimantan Selatan. Kalimantan.
- Jassim, J.M. 2010. Effect of using local fish meal (Liza abu) as protein concentration in broiler diets. *J. Poultry Sci.*, 9(12):1097-1099.
- Muchlis R.D., et al., 2013. Modifikasi Ubi Kayu dengan Proses Fermentasi Menggunakan Starter *Lactobacillus casei* untuk Produk Pangan. Semarang. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 2, No. 4 :137-145.
- Nastiti, R. 2010. Menjadi Milyarder Budidaya Ayam Broiler. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nuroso, 2009. Panen Ayam Pedaging dengan Produksi 2x Lipat. Cetakan Ke-1. Penebar Swadaya. Gramedia. Jakarta.
- Purwanto, S., 2008. Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung. Direktorat Budi Daya Serealia, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Bogor.
- Resty Oktaviani, 2018. Analisis Kadar Air dan Organoleptik Dough Pizza Dengan Penambahan Tepung Gaplek Dari Singkong Sebagai Alternatif Sumber Belajar Pada Materi Koloid Di Sekolah Menengah Atas Taruna Pekanbaru. Skripsi thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Rosyidi, et al., 2015. Pengaruh Penambahan Limbah Udang Terfermentasi *Aspergillus niger* pada Pakan Terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, Februari 2015, Hal 1-10 Vol. 4, No. 1. ISSN: 1978 – 0303.
- Rudi. 2013. Kebutuhan nutrisi pada ayam broiler. Diakses dari : [\(10\)](http://rudinunhalu.blogspot.com/2013/10/kebutuhan-nutrisi-pada-ayam-broiler.html).
- Salam et al., 2019. Pengaruh Penggunaan Campuran Gaplek dan Ampas Tahu Terfermentasi *Trichoderma viride* Sebagai Substitusi Pakan Komersial Terhadap Konsumsi Pakan dan Pertambahan Bobot Badan Pada Broiler Finisher. *Jurnal Rekasatwa Peternakan*, Vol. 1 No.1, 1 Februari 2019
- Sari dan Romadhon, 2017. Manajemen Pemberian Pakan Ayam Broiler di Desa Tanjung Pinang Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. ISSN 2303-1093. Vol. 6, No. 1, Juni 2017, pp.37-43.
- SNI 7652.2.2011. 2011. Pakan bibit induk (parent stock) ayam ras tipe pedaging. Bagian 2: Starter 2. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Soerjandono, N. B. 2008. Teknik Produksi Jagung Anjuran di Lokasi Peima Tani Kabupaten Sumenep. *Buletin Teknik Pertanian*.
- Soetanto, E. 2008. Tepung Kasava dan Olahannya. Yogyakarta : Kanisius
- Sukaryana., et al., 2011. Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit dan dedak Padi pada Broiler. *JITP*, 1(3) : 167-172.
- Taufik , D. 2014. Teori praktis fermentasi pakan dan bokashi. <http://organichcs.com/2014/03/10/teori-praktis-fermentasi-pakan-dan-bokashi/>.
- Unadi., et al., 2007. Reayasa teknologi mesin pengepres pakan blok. *Jurnal enjiniring pertanian*. Vol 5 (1) : 35 – 44.
- Wati K, et al., 2018. Performan Ayam Broiler dengan Penambahan Tepung Daun *Calliandra calothyrsus* dalam Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Wahyuni, et al., 2011. Respon Broiler terhadap Pemberian Ransum Mengandung Dedak Padi Fermentasi oleh Kapang *Aspergillus ficuum*. *J. Ilmu Ternak*, Juni 2011, No.10 Vol. 1. Bandung. 26-31.
- Wibowo, AH. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrient Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widodo, E. 2010. Teori dan Aplikasi Pembuatan Pakan Ternak Ayam dan Itik.
- Wijaya, G.H. 2010. Persentase Karkas, Lemak Abdominal, dan Organ Dalam Ayam Broiler Yang Diberi Ransum Dengan Penambahan Cassabio. Fakultas Peternakan [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.