

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG AZOLIA (*AZOLLA MICROPHYLLA*) DAN TEPUNG GAPLEK TERHADAP PERFORMANS DAN MUTU KARKAS AYAM PEDAGING

THE EFFECT OF SUBSTITUTION OF AZOLLA FLOUR (*AZOLLA MICROPHYLLA*) AND GAPLEK FLOUR ON PERFORMANCE AND CARCASS QUALITY OF CHICKEN

Risyani¹ dan D.A. Irawati¹

¹Peneliti Jurusan Produksi Ternak Akademi Peternakan Karanganyar. Jl. Lawu No. 115 Karanganyar 57714

^aKorespondensi: Diwi Atijitta Irawati E-mail: diwiatijitta@gmail.com

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 26 April 2021)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 31 Oktober 2021)

ABSTRACT

The research entitled "The Effect of Azolla Flour Substitution (*Azolla microphylla*) and Cassava Flour on the Performance and Quality of Broiler Chicken Carcass" aims to determine the effect of giving azolla flour and cassava flour to the performance and quality of broiler chicken carcass. The research was conducted on March 29 to April 26 2019 at the Karanganyar Animal Husbandry Academy UPT. The research material was 60 broilers with an average body weight of 40 grams which were divided into 4 treatment groups. The treatments given were substitution of Azolla flour and cassava flour. Control (T0): Chickens were given basal feed (concentrate) without Azolla flour and cassava flour, Treatment 2 (T1): Chickens were given basal feed as much as 90%, Azolla flour as much as 7% and cassava flour 3%, Treatment 3 (T2): Chickens were given basal feed as much as 90%, Azolla flour as much as 5% and cassava flour as much as 5%, and Treatment 4 (T3): Chickens were given basal feed as much as 90%, Azolla flour as much as 3% and cassava flour as much as 7%. The variables observed were feed consumption, body weight gain and feed conversion. Data were analyzed using SPSS 17.0 For Windows. The results of statistical tests showed that the treatment was not significantly different from feed consumption, body weight gain, feed conversion, final body weight, carcass percentage and abdominal fat percentage. The conclusion of this study is the substitution of Azolla flour and cassava flour to a level of 10% in the ration, does not affect the performance and quality of broiler chicken carcass.

Keywords: Azolla flour, cassava flour, performans, carcass quality and broiler chickens

ABSTRAK

Penelitian dengan judul "Pengaruh Substitusi Tepung Azolia (*Azolla microphylla*) dan Tepung Gaplek terhadap Performans dan Mutu Karkas Ayam Pedaging" dilakukan untuk melihat efeknya dalam pakan terhadap performans dan mutu karkas ayam pedaging. Penelitian telah dilakukan selama 1 bulan, sejak 29 Maret sampai 26 April 2019 di UPT Akademi Peternakan Karanganyar. Materi penelitian yaitu 60 ekor ayam pedaging dengan bobot rata-rata 40 gram yang dibagi ke dalam 4 kelompok perlakuan. Perlakuan yang diberikan yaitu penggantian 10% konsentrat dengan campuran tepung Azolla dan tepung gaplek dengan perbandingan tertentu. Kontrol (T0) : Ayam diberikan pakan konsentrat seperti biasa, Perlakuan 2 (T1) : Penggantian 10% pakan konsentrat dengan 7% tepung Azolla dan 3% tepung gaplek, Perlakuan 3 (T2) : Penggantian sebanyak 5% tepung Azolla dan 5% tepung gaplek, dan Perlakuan 4 (T3) : penggantian 3% tepung Azolla dan 7% tepung gaplek. Variabel yang diamati meliputi konsumsi pakan (feed intake), Pertambahan Bobot Badan (PBB) dan konversi pakan. Data dianalisis memakai aplikasi SPSS 17,0 For Windows. Hasil uji statistic menunjukkan bahwa penggantian konsentrat dengan campuran berbagai level tepung Azolla dan tepung gaplek tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap parameter yang diamati. Kesimpulan yang dapat diambil adalah penggantian konsentrat dengan campuran tepung Azolla dan tepung gaplek sampai level 10% dalam ransum, tidak mempengaruhi performans dan mutu karkas ayam pedaging.

Kata kunci :Tepung azolla, Tepung gaplek, performans, kualitas karkas.

Risyani dan DA Irawati. 2021. Pengaruh Substitusi Tepung Azolla (*Azolla Microphylla*) Dan Tepung Gaplek Terhadap Performans Dan Mutu Karkas Ayam Pedaging. *Jurnal Peternakan Nusantara* 7(2): 67-72.

PENDAHULUAN

Peranan usaha ternak ayam pedaging dalam kontribusinya terhadap kecukupan daging ayam bagi masyarakat mulai dirasakan manfaatnya di Indonesia sejak tahun 1980. Sampai sekarang prospek usaha sayam pedaging masih sangat bagus mengingat konsumsi daging broiler perkapita masyarakat masih rendah. Sedangkan peningkatan produksi daging ayam pedaging dalam usaha memenuhi kebutuhan gizi masyarakat mempengaruhi perkembangan industri pakan, pembibitan, dan konsumen di Indonesia.

Menurut Rasyaf (2004), ayam broiler pemeliharaannya singkat dan mudah, sehingga cepat menghasilkan daging yang diinginkan untuk menunjang peningkatan gizi serta pendapatan perkapita masyarakat. Ayam broiler memiliki kemampuan dan keistimewaan yang dibatasi oleh umur, sifat daging, cara memelihara, pemberian pakan, bibit, serta cara memasak.

Penentu utama keberhasilan usaha peternakan adalah pakan. Biaya pakan mencapai 70-80% dari biaya produksi. Keterbatasan pemenuhan kebutuhan pakan yang meliputi persaingan dengan pangan, fluktuasi harga dan ketersediaannya di dalam negeri menjadi kendala dalam memenuhi kebutuhan bahan baku pakan untuk unggas. Oleh sebab itu, perlu dicari sumber bahan pakan lain seperti *Azolla microphylla* yang potensinya masih cukup besar dan mudah dibudidayakan. Pertumbuhannya relative cepat, hanya perlu 2 – 9 hari saja untuk menduplikasi diri (Supartoto dkk., 2012). Kusumanto (2008), Noferdiman dan Zubaidah (2012) dan Chatterjee et al. (2013) menjelaskan bahwa *Azolla microphylla* mempunyai kandungan nutrient yang tinggi yaitu protein sebesar 24,06 - 31,25%, lemak 2,2 - 7,5%, serat kasar 13 - 19,52%. Kandungan bahan organiknya mencapai 80,53% (Chatterjee et al., 2013), gula terlarut 3,5% (Kusumanto, 2008), kadar abunya 13,94 - 19,47% (Chatterjee et al., 2013 dan Noferdiman dan Zubaidah, 2012), BETN 40,06% (Noferdiman dan Zubaidah, 2012) dan asam amino lengkap (Lumpkin dan Plucknet, 1982). Kandungan serat kasar yang tinggi pada *Azolla microphylla* menjadi pembatas

penggunaannya sebagai ransum unggas. Tidak adanya fungsi enzim selulose pada system pencernaan ternak unggas menyebabkan unggas tidak mampu mencerna serat kasar yang tinggi. Penggantian sebagian konsentrat menjadi strategi untuk menurunkan kadar serat kasar sehingga potensi *Azolla microphylla* dapat dimanfaatkan.

Berdasarkan uraian diatas, penulis mencoba menggunakan tepung daun *Azolla microphylla* yang dicampur dengan tepung gaplek sebagai pengganti pakan konsentrat atau BR 1. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggantian konsentrat tersebut terhadap performans dan kualitas karkas ayam pedaging.

Hasil penelitian tentang penggantian konsentrat dengan tepung *Azolla* (*Azolla microphylla*) dan tepung gaplek (dried cassava) diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengaruhnya terhadap performans dan mutu karkas ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Materi

Pelaksanaan penelitian ini selama 33 hari terhitung dari tanggal 29 Maret sampai dengan 26 April 2019 di Unit Praktek Ternak Akademi Peternakan Karanganyar.

Bahan utama yang digunakan adalah: 1) 60 ekor anak ayam pedaging dengan berat rata-rata 40 gram yang berasal dari PT Sumber Unggas Jaya Tbk., 2) Pakan basal BR-1 New Hope produksi PT. New Hope Indonesia, 3) Tepung *Azolla* yang berasal dari penggilingan daun *Azolla* yang dikeringkan yang berasal dari pembudidaya di Pati Jawa Tengah dan UPT APEKA, dan 4) Tepung gaplek yang dibeli di pasar Gede Purwodadi Grobogan. Peralatannya meliputi: kandang beserta perlengkapannya sebanyak 12 unit dengan ukuran 80 x 100 cm untuk 5 ekor anak ayam, Lampu pemanas 12 buah, Timbangan digital, termometer, alat tulis, obat-obatan dan vaksin. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini. Sampel DOC 60 ekor dibagi secara acak menjadi 4 kelompok perlakuan, dengan 3 ulangan di masing-masing perlakuan, dan setiap ulangan ada 5 ekor.

Campuran tepung azolla dan gaplek dicampur pada pakan.

Tabel 1. Komposisi Pakan Penelitian

Bahan Pakan	Komposisi Pakan			
	T0 (%)	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
Konsentrat	100	90	90	90
Tepung azolla	0	7	5	3
Tepung gaplek	0	3	5	7
	100	100	100	100
Protein Kasar (%)	21,00	21,12	20,52	19,91
ME (Kkal)	3.000	2.946	2.980	3.014
Serat Kasar (%)	4,00	4,59	4,39	4,19
Lemak Kasar (%)	4,00	4,14	4,00	3,86

Perlakuan yang diberikan meliputi: Kontrol (T0) : Ayam dengan pakan biasa (konsentrat saja); Perlakuan 1 (T1) : Ayam diberi pakan konsentrat sebanyak 90%, tepung azolla sebanyak 7% dan tepung gaplek 3%; Perlakuan 2 (T2) : Ayam dengan pemberian tepung azolla sebanyak 5% dan tepung gapleknnya 5%; dan Perlakuan 3 (T3) : Ayam yang diberi tepung azolla sebanyak 3% dan tepung gaplek 7%.

Variabel yang diamati selama penelitian meliputi *feed intake*, PBB, konversi pakan, bobot badan akhir, persentase karkas dan persentase lemak abdomen, dengan penjelasan :

Konsumsi pakan diukur dengan cara jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan jumlah sisa pakan, penimbangan dan pencampuran pakan dilakukan satu minggu sekali dengan satuan gram.

$$\text{Konsumsi Pakan (gr/ekor/hari)} =$$

$$\frac{\text{Pakan yang diberikan} - \text{pakan sisa}}{\text{Lama Pemeliharaan}}$$

Pertambahan bobot badan harian (PBBH) yang diperoleh dengan rumus:

$$\text{PBBH (gr/ekor/hari)} =$$

$$\frac{\text{Bobot badan akhir} - \text{bobot badan awal}}{\text{Lama pemeliharaan}}$$

$$\text{Lama pemeliharaan}$$

Konversi pakan (FCR), dihitung dengan membagi antara banyaknya pakan yang dihabiskan dengan pertambahan bobot badan.

$$\text{FCR} = \frac{\text{Jumlah pakan yang dihabiskan}}{\text{Pertambahan bobot badan}}$$

Bobot badan akhir, yaitu bobot badan ayam pedaging yang ditimbang pada umur 28 minggu. Persentasi karkas, yaitu hasil pemotongan ayam setelah dikurangi kepala, leher, viscera, bulu dan darah.

Desain percobaan yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. Data diolah secara statistic memakai aplikasi SPSS seri 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum

Konsumsi pakan hasil penelitian rata-rata sebagaimana yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Pakan (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	67,92	70,10	72,07	69,86
2	70,21	69,82	71,00	72,61
3	70,93	70,64	70,78	73,14
Rata-rata	69,69	70,19	71,28	71,87

Keterangan : Berbeda tidak nyata (Sig.205)

Rata-rata konsumsi pakan dari perlakuan masing-masing T0, T1, T2, T3 berturut-turut adalah 69,69 gr/ekor/hari, 70,19 gr/ekor/hari, 71,28 gr/ekor/hari dan 71,87 gr/ekor/hari. Berdasarkan analisis statistic atas konsumsi pakan ayam pedaging menunjukkan hasil berbeda tidak nyata (Sig.205). Hal ini berarti perlakuan yang diberikan tidak mempengaruhi konsumsi pakan. Dari uji Duncant diketahui bahwa ayam dengan perlakuan 90% BR, 7% tepung Gaplek dan 3% tepung Azolla memiliki konsumsi pakan paling tinggi yaitu 71,87 g/ekor/hari. Sedangkan T0 memiliki konsumsi pakan paling rendah yaitu 69,69 g/ekor/hari.

Pada penelitian ini nutrisi ransum, untuk masing-masing perlakuan, yaitu T-0 (PK = 21% ; SK = 4% ; ME = 3000 Kkal), T-1 (PK =

21,12%; SK = 4,59% ; ME = 2.946 Kkal), T-2 (PK = 20,52%; SK = 4,39%; ME = 2.980 Kkal), T-3 (PK = 19,91; SK = 4,19; ME = 3.014 Kkal). Nutrisi ransum penelitian tersebut masih dalam batas standar kebutuhan. Hal ini sesuai pendapat Yuliani (2016), bahwa standar kebutuhan nutrisi ayam broiler yaitu PK (19-23%), SK (3-5%), dan ME (2000-3200 Kkal). Berdasarkan perhitungan ratio energy protein masing-masing perlakuan adalah T0 = 142,86; T1 = 139,49; T2 = 145,22; dan T3 = 151,38, ratio energy protein ini masih dalam kisaran kebutuhan sesuai dengan anjuran Suci dan Widya (2012), yang melaporkan bahwa standar ratio energy protein berkisar 138-155. Hal ini menunjukkan bahwa dalam konsumsi pakan memenuhi standar kebutuhan ayam. Menurut Wahyu (2004), nutrisi ransum, besar dan bangsa ayam, suhu lingkungan, kuantitas dan kualitas ransum merupakan factor-faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi pakan.

Pertambahan Bobot badan

Rata-rata pertambahan bobot badan yang didapat selama penelitian seperti tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Pertambahan Bobot Badan Harian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	48,21	49,53	46,82	48,93
2	47,5	46,82	47,96	46,14
3	46,25	49,46	49,14	47,46
Rata-rata	47,32	48,61	47,98	47,51

Keterangan : Berbeda Tidak Nyata (Sig .640)

Rata-rata pertambahan bobot badan ayam pedaging pada Tabel 3, menunjukkan bahwa sampai umur 28 hari untuk setiap perlakuan yaitu : T0 = 47,32 gram/ekor/hari; T1 = 48,61 gram/ekor/hari; T2 = 47,98 gram/ekor/hari; dan T3 = 47,51 gram/ekor/hari.

Berdasarkan hasil uji statistic menunjukkan bahwa penggantian tepung azolla dalam ransum tidak memberikan perbedaan efek pertambahan bobot badan (Sig. 640). Hal tersebut memberi arti bahwa pemberian tepung azolla dan galek dalam ransum tidak mempengaruhi pertambahan bobot badan. Abidin (2002) disitasi oleh Riduwanto (2010) menyatakan

bahwa, factor yang mempengaruhi pertambahan bobot badan adalah konsumsi pakan.

Konsumsi pakan tidak dipengaruhi oleh penggantian konsentrat dengan tepung azolla dan tepung galek sampai level 10%, oleh sebab itu dapat dipahami jika pertambahan bobot badannya tidak berbeda. Selain dari pada itu, konsumsi protein juga tidak dipengaruhi oleh perlakuan, sehingga menunjukkan pertambahan bobot badan yang sama.

Konversi Pakan

Rata-rata konversi pakan didapat selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Konversi Pakan ayam Broiler

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	1,41	1,42	1,54	1,43
2	1,48	1,49	1,48	1,57
3	1,53	1,43	1,44	1,54
Rata-rata	1,47	1,44	1,49	1,51

Keterangan :Berbeda Tidak Nyata (Sig .573)

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa substitusi tepung azolla dan tepung galek dalam ransum terhadap konversi pakan berbeda tidak nyata (Sig.573.). Hal ini memberikan arti bahwa penggantian kedua tepung tersebut dalam ransum tidak mempengaruhi konversi pakan. Konversi pakan dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, bentuk fisik dan konsumsi pakan (Anggorodi, 1980).

Dalam penelitian ini konsumsi protein dan PBB tidak dipengaruhi oleh perlakuan, sehingga menghasilkan konversi pakan tidak berbeda pula. Konversi pakan secara kuantitatif menyatakan bahwa penggantian tepung azolla 7% dan tepung galek 3% menghasilkan yang terbaik, sehingga akan diperoleh biaya produksi terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Bobot badan Akhir

Pengaruh perlakuan terhadap bobot badan akhir dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Badan Akhir Ayam Pedaging (gram/ekor)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	1.350,00	1.387,00	1.311,00	1.370,00
2	1.330,00	1.311,00	1.343,00	1.292,00
3	1.295,00	1.385,00	1.376,00	1.329,00
Rata-rata	1.325,00	1.361,00	1.343,33	1.330,33

Keterangan : Berbeda tidak nyata (Sig. 639)

Menurut Anggorodi (1985), bobot badan ayam dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin, genetic, pakan, suhu, sanitasi dan manajemen perkandangan. Ayam yang digunakan dalam penelitian ini memiliki strain yang sama tanpa membedakan jenis kelamin dan menggunakan pemeliharaan yang sama sehingga dapat dimengerti bilamana bobot akhir yang dihasilkan relatif sama. Perbedaan konsumsi protein tidak menghasilkan bobot badan yang berbeda.

Persentase Karkas

Rata - rata persentase karkas ayam broiler tertera pada tabel 6

Tabel 6. Persentase Karkas Ayam Broiler Selama Penelitian (%)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	67,19	66,79	67,06	66,42
2	66,42	66,79	67,04	66,41
3	67,30	66,42	66,54	67,56
Rata-rata	66,96	66,66	66,88	66,79

Ket: Berbeda tidak nyata (Sig.887)

Tabel 6 menunjukkan bahwa persentase karkas ayam pedaging masing-masing perlakuan T0, T1, T2, T3 berturut-turut adalah 66,96%; 66,66%; 66,88% dan 66,79%. Dalam penelitian ini semua perlakuan karkas sesuai standar, yaitu antara 66,41 - 67,56%. Menurut Soeparno (2009) karkas ayam broiler berkisar antara 65-75% yang dipengaruhi oleh faktor-faktor genetik, umur, nutrisi ransum dan bobot tubuh. Capaian bobot badan akhir sama diantara perlakuan sehingga menghasilkan persentase karkas yang sama pula.

Bobot badan akhir dari setiap perlakuan adalah 1325 (T-0), 1361 (T-1), 1343,33 (T-2), dan 1330,33 gr/ekor/hari (T-3). Menurut Daryanti (1982) dikutip oleh Aziz (2002) bobot

karkas selaras dengan tingginya bobot badan akhir, yang menggambarkan perubahan dan dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan, selanjutnya Mugiyono dkk. (1991) dikutip oleh Aziz (2002) menyebutkan bobot karkas berhubungan erat dengan pertumbuhan dan bobot badan akhir.

Persentase lemak Abdomen

Respon persentase lemak abdomen terhadap pemberian tepung azolla dan tepung galek ditunjukkan pada Tabel 7. Rata-rata persentase lemak abdomen masing-masing perlakuan secara berurutan adalah T0 = 1,42%; T1 = 1,47% ; T2 = 1,44% ; T3 = 1,45%. Menurut Soeparno (1992) ayam broiler mengandung lemak abdomen kurang lebih 1,4 - 2,0% dari berat tubuh. Persentase lemak abdomen hasil penelitian ini menunjukkan nilai berkisar 1,42 - 1,49 % dan masih batas kewajaran.

Tabel 7. Rata-rata Persentase Lemak Abdomen Ayam Broiler (%)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	1,41	1,45	1,42	1,49
2	1,42	1,49	1,42	1,41
3	1,43	1,48	1,48	1,44
Rata-rata	1,42	1,47	1,44	1,45

Keterangan : Berbeda tidak nyata (Sig. 487)

Berat lemak abdomen dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, dan berat badan, dimana meningkatnya berat badan dan bertambahnya umur menyebabkan berat lemak abdomen meningkat. (Kubena et al., 1972 dikutip oleh Magowoda, 2002). Dalam penelitian ini, bobot badan akhir tidak berbeda diantara perlakuan, sehingga menghasilkan lemak abdomen yang tidak berbeda pula.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian kombinasi tepung azolla dan tepung galek hingga 10% dalam ransum tidak membawa perubahan nilai konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, bobot akhir, persentase karkas dan lemak abdomen ayam broiler. Secara kuantitatif pakan yang disubstitusi dengan 7% tepung azolla dan 3% tepung galek menghasilkan konversi pakan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dihaturkan kepada Direktur APEKA yang telah memberikan bantuan dana dan sumberdaya dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2003. *Meningkatkan Produktifitas Ayam Ras Pedaging*. PT Agro Media Pustaka, Jakarta
- Anggorodi R. 1994, *Imu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT Gramedia Jakarta.
- Andi, 2017. *Manajemen Pakan Ayam Broiler*. Blog.Mitra Peternakan.com.
- Anonimus. 1994. *Beternak Ayam Pedaging. Kanisius*. Yogyakarta 83-84
- Chatterjee A, Sharma P, Ghosh MK, Mandal M, Roy PK. 2013. Utilisation of azolla mycrophylla as feed supplement for crossred cattle. *Int. J. Agr. And Food Sci. Technology*. 4(93):2007-2014
- Etika, 2012. *Manajemen Ternak Ayam Broiler*. <http://etikafarista.blogspot.co.id/2012/12-manajemen-ternak-ayam-broiler.html>. Diunduh tanggal 9 Juni 2019
- Lumpkin, T. A. And D. L. Plucknett. 1982. *Azolla as green manure: Use and Management in Crop Production*. Colorado:West View Press Inc
- Maynard. 1979. *Animal Nutrition*. Philippine :Hill Book Company.
- Murtidjo BA. 2003. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Kanisius. Yogyakarta.kami cintapeternakan.blogspot.com. Diunduh tanggal 8 Juni 2019.
- Muhammad Rifai. 2012. *Strain Ayam Broiler*. Universitas Hasanudin. Makassar
- North MO, Bell DD. 1984. *Commercial Chickens Production Manual*. Ed. The Avi Pubhling Co Inc. Westport Connenticut. London.
- Noferdiman, Zubaidah. 2012. *Penggunaan Azolla Mycrophylla Fermentasi Dalam Ransum Ayam Broiler*. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2012, Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan Hal. 792-799
- Prantono, 2015. Pengaruh Penggantian Polard Dengan Tepung Azolla Terhadap Performans Kelinci Lokal Jantan (*Lepus Negricollis*). [Laporan Tugas Akhir]. Akademi Peternakan Karanganyar.
- Rasyaf M. 1992. *Seputar Makanan Ayam Kampung*. Cetakan 1, Yogyakarta
- Rasyaf M. 1995. *Beternak Ayam Petelur*. Jakarta. Penebar Swadaya
- Rasyaf M. 2007. *Nutrisi Pakan Ayam Pedaging*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/499/6/08620057%20Bab%202.pdf>. Diunduh tanggal 7 Juli 2019.
- Rasyaf M. 2004. *Makanan Ayam Broiler*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Rasyaf M. 2008. *Panduan Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu Iman, Titi Sudaryani, Hari Sentosa. 2011. *Panduan Lengkap Ayam*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Riduwanto. 2010. *Konsumsi pakan, PBB, Konversi pakan ayam broiler*. Riduwanto.blogspot.com. Diunduh 1 juli 2019.
- Scott, M.L. M.C. Nesheim and R.J.Young 1982. *Nutrition Of the Chicken*. ED.London: Mc.Grow-Hill Book Co. Inc.
- Sudaryani T, Santosa H. 2002. *Pembibitan Ayam Ras*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatna, Atmomarsono EU, Ruhayat K. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suci DM, Widya H. 2012. *Pakan Ayam*. Jakarta. Penebar Swadaya
- Supartoto P. Widyasunu, Roesdiyanto, Marhaendro S., 2012. *Eksplorasi potensi Azolla mycrophylla dan Lemna Polyrhizza sebagai Produsen Biomas Bahan Pupuk Hijau, Pakan Itik dan Ikan*. Semnas Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal berkelanjutan II, 27-28 November 2012
- Tillman AD, Hartadi H, Reksohadiprojo S, Lebdoesoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Vick T. 2002. *Beternak Ayam Broiler Bebas Antibiotika*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Wahju J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan keempat. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wiradisastra, M.D.H. 1986. Efektifitas Keseimbangan Energi dan Asam Amino dan Efisiensi Absorpsi dalam Menentukan Persyaratan Kecepatan Tumbuh Ayam Broiler. [Disertasi] Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Yuliani, Ida, 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak dan Temu Hitam Dalam Air Minum Terhadap Performans Ayam Broiler. [Laporan Tugas Akhir] Akademi Peternakan Karanganyar.