

Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit yang Dicampur Dalam Air Minum Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Pakan, dan Konversi Pakan Ayam Broiler

Arta S. Kasse^a, Charles V. Lisnahan^b, dan Oktovianus R. Nahak^c

^aFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, 85613, Indonesia, email: kasearta@gmail.com

^bFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, 85613, Indonesia, email: charleslisnahan@yahoo.co.id

^cFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, 85613, Indonesia, email: oktovianusrafael@yahoo.co.id

Article Info

Article history:

Received 29 September 2021

Received in revised form 30 Oktober 2021

Accepted 31 Oktober 2021

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v6i4.1484>

Keywords:

Ayam broiler

Tepung kunyit

Pertambahan bobot badan

Konsumsi pakan

Konversi pakan

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kunyit dalam air minum terhadap pertambahan berat badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan ayam broiler. Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu pada bulan Mei hingga Juli 2021. Penelitian ini menggunakan 96 ekor *Day Old Chicks* (DOC) ayam broiler. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari T₀: 1000 ml air minum (tanpa tepung kunyit), T₁: 995 ml air minum + tepung kunyit 5 g, T₂: 990 ml air minum + tepung kunyit 10 g, dan T₃: 885 ml air minum + tepung kunyit 15 g. Data diolah menggunakan Analisis Variansi, dan Uji Duncan. Analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit dalam air minum berpengaruh signifikan terhadap pertambahan berat badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan ayam broiler (P<0,05). Disimpulkan bahwa penambahan tepung kunyit dalam air minum memberikan hasil yang optimum terhadap pertambahan berat badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan ayam broiler.

1. Pendahuluan

Daging ayam merupakan sumber protein hewani yang sangat diminati di Indonesia hingga saat ini. Sampai saat ini, masyarakat Indonesia sudah tidak asing lagi dengan daging ayam broiler karena harganya yang relatif terjangkau dan dapat dicari dengan mudah di pasaran. Ayam broiler merupakan jenis ternak yang dikembangkan untuk memproduksi daging secara cepat. Ayam broiler atau ayam pedaging mudah dipelihara karena memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat dan mudah terkontrol; baik makanan, air minum, temperatur lingkungan, dan manajemen pemeliharaannya (Umam *et al.*, 2015). Adapun karakteristik unggulan yang dimiliki ayam broiler yaitu dagingnya empuk, kulitnya licin dan lunak, tulang rawan dan dada belum membentuk tulang keras, ukuran badan yang besar, serta bentuk dada yang lebar, padat, dan berisi.

Tingkat keberhasilan dalam pemeliharaan dapat didukung oleh pemberian pakan secara rutin. Pakan yang diberikan dikatakan berkualitas apabila mampu memberikan seluruh kebutuhan nutrisi secara tepat; baik dalam jenis, jumlah, serta imbangannya. Di dalam formulasi ransum terdapat beberapa faktor penting yang harus diperhatikan yaitu kebutuhan protein, energi, serat kasar, Ca, dan P. Komponen nutrisi tersebut sangat berpengaruh terhadap produksi broiler terutama untuk pertumbuhan dan produksi daging. Pakan merupakan salah satu hal terpenting untuk mendukung suatu usaha peternakan ayam broiler. Setiap pakan yang diberikan kepada ternak memiliki kandungan nutrisi, namun belum tentu dapat menghasilkan pertumbuhan berat ayam broiler yang maksimal. Ternak mampu untuk mencerna bahan makanan; ditandai dengan efisiensi suatu bahan makanan yang dapat dicerna atau diserap oleh seluruh pencernaan. Upaya dalam meningkatkan pencernaan makanan biasanya sering dilakukan dengan menambahkan *feed additive* di dalam pakan.

Ada beberapa macam bahan *feed additive* yang sering digunakan; salah satunya berasal dari tanaman seperti kunyit. Dalam usaha peternakan, kunyit belum digunakan secara optimal padahal kunyit memiliki kandungan utama berupa kurkumin sebanyak 3% dan minyak atsiri sebanyak 3%. Kunyit dapat dimanfaatkan pada ayam broiler untuk meningkatkan kerja organ pencernaan serta merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease (Aryanto *et al.*, 2013). Menurut Wardani *et al.* (2014), kurkumin dapat berfungsi sebagai antioksidan yang bekerja untuk mengurangi oksida dalam tubuh. Kunyit merupakan tanaman herbal yang memiliki senyawa aktif kurkumin dan minyak atsiri (Dono, 2013; Chattopadhyay *et al.*, 2004). Kurkumin memiliki sifat anti bakteri, yaitu dapat mengurangi jumlah bakteri patogen dan membantu meningkatkan pertumbuhan bakteri yang berperan terhadap kesehatan tubuh dan perkembangan saluran pencernaan ayam broiler.

Saluran pencernaan ayam broiler berfungsi mencerna pakan dan sebagai imunologis. Saluran pencernaan dikatakan sehat apabila terjadi perubahan berat dan panjang, serta perkembangan vili yang dapat mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan nutrisi. Penyerapan nutrisi yang baik dapat meningkatkan bobot hidup ayam diikuti perkembangan saluran pencernaan yang bertambah besar sehingga volume dan penyerapan pakan yang dikonsumsi juga lebih banyak (Purwanti, 2008; Murwani, 2010; Mario *et al.*, 2013).

2. Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang milik Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor pada bulan Mei hingga Juli 2019. Penelitian ini berlangsung selama 1 periode produksi (42 hari).

2.2 Materi Penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam broiler berumur satu hari atau *Day Old Chick* (DOC) strain Wonokoyo berjumlah 1

box dengan jumlah 96 ekor ayam broiler. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kandang liter yang dibuat dalam 16 petak (tiap petak berukuran 1 x 0,5 m), liter (sekam padi) kandang yang dialas dengan ketebalan 7 cm, tinggi dinding kandang 50 cm, dan tinggi alas 20 cm, serta timbangan duduk kapasitas 5 kg (tingkat kepekaan 1 gram) untuk menimbang ternak. Peralatan kandang yang digunakan berupa tempat makan, tempat minum, pemanas (lampu), peralatan pembersih (sapu lidi, ember, sekop), dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari ransum komersial; yaitu pakan komersial BR₁ yang diberikan pada umur 1-21 hari untuk ternak fase starter. BR₂ diberikan pada ayam umur 22 hari sampai panen (ayam masa finisher). Larutan gula untuk air minum dan vaksin Newcastle Disease (ND) diberikan kepada DOC yang baru datang.

Kunyit dibersihkan dan dikupas kulitnya menggunakan pisau; yang digunakan adalah bagian isi atau dagingnya. Bagian isi kunyit dipotong kecil-kecil dan dilayukan hingga kering dalam ruangan selama 48 jam kemudian digiling menjadi tepung. Kunyit dicampurkan di dalam air minum dalam persentase tertentu sesuai perlakuan penelitian.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan menggunakan 6 ekor ayam broiler yang penempatannya di kandang dilakukan secara acak. Perlakuan yang diberikan adalah

T₀: 1000 ml air minum (tanpa tepung kunyit).

T₁: 995 ml air minum + tepung kunyit 5 g.

T₂: 990 ml air minum + tepung kunyit 10.

T₃: 885 ml air minum + tepung kunyit 15 g.

2.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi:

Pertambahan Bobot Badan (PBB). Pertambahan bobot badan merupakan selisih antara bobot badan akhir dengan bobot badan awal. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$PBB = \frac{\text{Berat Akhir (g)} - \text{Berat Awal (g)}}{\text{Lama Waktu Penelitian}}$$

Konsumsi Pakan. Konsumsi pakan dapat dihitung dari jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam selama masa pemeliharaan.

$$\text{Konsumsi Pakan (g)} = \frac{\text{Jumlah Pemberian (g)} - \text{Sisa Pakan (g)}}{\text{Jumlah Ternak}}$$

Konversi Pakan. Konversi ransum/pakan merupakan perbandingan antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan (PBB).

$$\text{Konversi Pakan (g)} = \frac{\text{Jumlah Konsumsi Pakan (g)}}{\text{Pertambahan Bobot Badan (g)}} \times 100\%$$

2.5 Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova) sesuai dengan rancangan yang digunakan; Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1995).

Adapun model matematis dari rancangan ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Yij = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j.
 μ = Nilai tengah umum.
 τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i.
 ϵ_{ij} = Galat percobaan perlakuan ke- i dan ulangan ke- j.
i = perlakuan 1, 2, 3, dan 4.
j = ulangan 1, 2, 3, dan 4.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan berat badan adalah selisih antara berat badan akhir dengan berat badan awal dibagi total hari penelitian (g/ekor/hari). Pengaruh pemberian tepung kunyit dalam air minum dengan level yang berbeda terhadap rata-rata pertambahan berat badan ayam broiler terlihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan berat badan ayam broiler (g/ekor/hari).

Ulangan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	64,77	72,66	74,79	75,15
2	63,20	72,80	73,81	74,71
3	67,52	72,19	74,72	75,68
4	67,82	73,47	73,99	76,94
Jumlah	263,32	291,12	297,31	302,48
Rerata	65,83±2,22 ^c	72,78±0,53 ^b	74,33±0,50 ^{ab}	75,62±0,96 ^a

Keterangan: a,b,c superskrip pada baris rerata yang berbeda menunjukkan perbedaan (P<0,05).

Pada **Tabel 1** terlihat bahwa rata-rata pertambahan berat badan ayam broiler tertinggi yang mengkonsumsi pakan dengan penambahan tepung kunyit dalam air minum ditunjukkan pada perlakuan 885 ml air minum + tepung kunyit 15 g sebesar 75,62±0,96 g/ekor/hari dan terendah adalah tanpa perlakuan 1.000 ml air minum tanpa tepung kunyit yaitu sebesar 65,83±2,22 g/ekor/hari. Analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertambahan berat badan ayam broiler (P<0,05). Uji Duncan menunjukkan bahwa antara perlakuan kunyit 5 g, 10 g, dan 15 g berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit dari level 5 g sampai 15 g mempengaruhi pertambahan berat badan ayam broiler.

Penambahan tepung kunyit 5 g dalam air minum 995 ml (T₁) meningkatkan pertambahan bobot badan ayam broiler sebesar 0,11% dibandingkan dengan T₀. Pertambahan bobot badan ayam dengan penambahan kunyit 10 g dalam air minum 900 ml sebesar 2,13% dibandingkan dengan T₁. Pada T₃ penambahan tepung kunyit 15 g dalam air minum 885 ml menghasilkan pertambahan bobot badan 1,74% dibandingkan dengan T₂.

Peningkatan berat badan ayam ini menunjukkan bahwa tepung kunyit dapat meningkatkan laju metabolisme sehingga pemanfaatan pakan menjadi lebih efisien dan menghasilkan bobot badan yang lebih besar pada ayam yang diperlakukan dengan pemberian tepung kunyit. Menurut **Yuniusta et al. (2007)**, kunyit membantu proses metabolisme enzimatis pada tubuh ayam karena terdapat kandungan senyawa kurkuminoid dan minyak atsiri. **Darwis et al. (1991)** menyatakan bahwa zat kurkuminoid mempunyai khasiat anti bakteri dan dapat merangsang dinding kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu sehingga memperlancar metabolisme lemak. Cairan empedu adalah suatu cairan garam berwarna kuning kehijauan yang mengandung kolesterol, fosfolipid, lesitin, serta pigmen empedu. Empedu mengandung sejumlah garam hasil dari pencampuran antara natrium dan kalium dengan asam-asam empedu (asam glikolat dan taurokolat).

Garam-garam ini akan bercampur dengan lemak di dalam usus halus untuk membentuk misel. Misel yang telah terbentuk akan menurunkan tegangan antar permukaan lemak dan gerakan mencampur pada saluran pencernaan berangsur-angsur dapat memecah globulus lemak menjadi partikel yang lebih halus sehingga lemak dapat dicerna. Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan yang dikonsumsi oleh ayam broiler (**Ichwan, 2004**). **Siregar (1980)** menyatakan bahwa pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi; semakin tinggi tingkat konsumsi pakan, semakin tinggi pula pertambahan bobot badan yang dihasilkan dan sebaliknya, semakin rendah konsumsi maka semakin rendah pula pertambahan bobot badan.

3.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah selisih antara jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan dibagi jumlah lama penelitian (gram/ekor/hari). Pengaruh pemberian tepung kunyit dalam air minum dengan level berbeda terhadap rata-rata konsumsi pakan ayam broiler terlihat pada **Tabel 2**.

Pada **Tabel 2** terlihat bahwa penambahan kunyit dalam air minum meningkatkan konsumsi pakan. Penambahan tepung kunyit dalam air minum dari 5 g, 10 g, dan 15 g cenderung meningkatkan konsumsi pakan. Terlihat pada **Tabel 2** bahwa konsumsi pakan pada perlakuan yang ditambahkan dengan kunyit (T₁, T₂, T₃) cenderung meningkat dibandingkan perlakuan tanpa kunyit (T₀). Konsumsi pakan tertinggi pada T₂ (118,36±1,55 g/ekor/hari), diikuti T₃ (118,09±0,76 g/ekor/hari), T₁ (116,42±2,35 g/ekor/hari), dan terendah pada T₀ (113,17±0,97 g/ekor/hari). Analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan ayam broiler (P<0,05). Minyak atsiri pada kunyit dapat mempercepat pengosongan isi lambung. Pengosongan

isi lambung secara cepat akan merangsang ayam untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak sehingga akan meningkatkan kapasitas pencernaan.

Tabel 2. Rata-rata konsumsi pakan ayam broiler (g/ekor/hari).

Ulangan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	113,31	113,87	118,98	118,97
2	112,07	114,10	118,76	118,13
3	112,89	117,72	119,60	118,13
4	114,40	119,00	116,09	117,11
Jumlah	452,67	465,68	473,43	427,35
Rerata	113,17±0,97 ^b	116,42±2,35 ^a	118,36±1,55 ^a	118,09±0,76 ^a

Keterangan: a,b superskrip pada baris rerata yang berbeda menunjukkan perbedaan (P<0,05).

Penambahan tepung kunyit 5 g dalam air minum 995 ml (T₁) meningkatkan konsumsi pakan ayam broiler sebesar 2,87% dibandingkan dengan T₀. Konsumsi pakan ayam meningkat pada T₂ sebesar 1,67% dibandingkan dengan T₁, tetapi berpengaruh tidak nyata. Demikian juga untuk T₃, konsumsi pakan menurun sebesar 0,23% dibandingkan dengan T₂ tetapi penurunan ini tidak nyata.

Penambahan tepung kunyit melalui air minum secara cepat terabsorpsi oleh saluran pencernaan sehingga akan meningkatkan fungsi organ pencernaan. **Pujianti et al. (2013)** menyatakan bahwa fungsi kunyit untuk meningkatkan kerja organ pencernaan unggas adalah dengan merangsang dinding kantung empedu mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase, dan protease yang berguna untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak, dan protein.

Banyaknya strain mikroorganisme yang menguntungkan di dalam usus menyebabkan penyerapan zat-zat makanan yang terkandung di dalam pakan lebih efisien dan akan mengurangi zat-zat nutrisi yang terbuang akibat dari adanya populasi mikroorganisme yang merugikan sehingga berpengaruh pada konsumsi pakan. Konsumsi pakan ayam pedaging dipengaruhi oleh faktor seperti besar ukuran tubuh, keaktifan, temperatur, kualitas, dan kuantitas pakan yang diberikan. Selain itu, konsumsi pakan dipengaruhi oleh bentuk pakan. Pemberian pakan dalam bentuk pellet dapat meningkatkan konsumsi pakan (**Parakkasi, 1990**).

3.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Pakan

Konversi pakan atau *feed conversion ratio* (FCR) adalah perbandingan antara jumlah konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan, atau dinyatakan sebagai efisiensi pakan (perbandingan bobot badan per unit konsumsi pakan). Konversi pakan terbaik jika nilainya rendah. Konversi pakan ayam broiler terlihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rata-rata konversi pakan ayam broiler (g/ekor/hari).

Ulangan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	1,75	1,57	1,59	1,58
2	1,77	1,58	1,61	1,58
3	1,67	1,63	1,60	1,56
4	1,69	1,62	1,579	1,52
Jumlah	6,88	6,40	6,37	6,25
Rerata	1,72±0,04 ^a	1,60±0,03 ^b	1,59±0,01 ^b	1,56±0,02 ^b

Keterangan: a,b superskrip pada baris rerata yang berbeda menunjukkan perbedaan (P<0,05).

Pada **Tabel 3** terlihat bahwa konversi pakan terbaik pada T₃ (1,56±0,02 g/ekor/hari) diikuti T₂ (1,59±0,01 g/ekor/hari), T₁ (1,60±0,03 g/ekor/hari), dan terendah T₀ (1,72±0,04 g/ekor/hari). Analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap konversi pakan ayam broiler (P<0,05) yang disebabkan oleh konsumsi pakan dan pemberian kunyit sehingga terjadi pertambahan bobot badan pada broiler. Penambahan tepung kunyit 5 g dalam air minum 995 ml (T₁) menurunkan konversi pakan ayam broiler sebesar 6,98% dibandingkan dengan T₀. Konversi pakan ayam terus menurun dengan penambahan kunyit 10 g dalam air minum 900 ml (T₂) sebesar 0,62% dibandingkan dengan T₁; tetapi berpengaruh tidak nyata. Demikian juga untuk T₃ dan T₂, konversi pakan menurun sebesar 1,89% tetapi berpengaruh tidak nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat **Rasyaf (2007)** yang menyatakan bahwa konversi pakan dipengaruhi oleh pertambahan bobot badan dan konsumsi pakan. Konversi pakan digunakan sebagai gambaran efisiensi produksi. Nilai konversi pakan menunjukkan tingkat efisiensi pakan dalam penggunaan ransum. Semakin besar angka konversi maka penggunaan pakan yang dikonsumsi menjadi kurang ekonomis.

Pemberian tepung kunyit dalam air minum dari 5 g, 10 g, dan 15 g dapat memberikan efek terhadap konversi pakan. Hal ini disebabkan oleh kondisi saluran pencernaan yang sehat serta pakan BR1 dan BR2 yang komplit nutriennya. Akibatnya, pakan yang dikonsumsi dapat dipergunakan semaksimal mungkin untuk ayam broiler. Semakin tinggi konsumsi pakan maka semakin rendah atau kecil nilai konversi pakan. Nilai suatu pakan selain ditentukan oleh nilai konsumsi ransum dan tingkat pertumbuhan bobot badan, juga ditentukan oleh tingkat konversi pakan. Konversi pakan menggambarkan banyaknya

jumlah pakan yang digunakan untuk pertumbuhan ayam broiler (Wiradisapstra, 1986).

4. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung kunyit meningkatkan penambahan bobot badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan ayam broiler.

Pustaka

- Aryanto, B. Suwignyo, dan Panjono. 2013. Efek pengurangan dan pemenuhan kembali jumlah pakan terhadap konsumsi dan kecernaan bahan pakan pada kambing kacang dan Peranakan Etawa. *Buletin Peternakan*. 37(1): 12-18.
- Chattopadhyay I., K. Biswas, U. Bandyopadhyay and R. K. Banerjee. 2004. Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *Current Science*. 87: 44- 53.
- Darwis, S. N., A. B. D. Modjo Indo dan S. Hasiyah. 1991. Tanaman Obat Familia Zingiberaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Industri. Bogor.
- Dono, N. D. 2013. Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) supplementation as an alternative to antibiotics in poultry diets. *Wartazoa*. 23:41- 49.
- Ichwan, W. 2004. Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Mario, W. L. M. S., E. Widodo dan O. Sjojfan. 2013. Pengaruh penambahan kombinasi tepung jahe merah, kunyit dan meniran dalam pakan terhadap kecernaan zat makanan dan energi metabolis ayam pedaging. *JIPP*. 24(1):1-8.
- Murwani, R. 2010. Broiler Modern. Widya Karya. Semarang.
- Purwanti, S. 2008. Kajian efektifitas pemberian kunyit, bawang putih dan mineral zink terhadap performa, kadar lemak dan status kesehatan broiler. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pujianti, N. A., Jaelani, A., & Widaningsih, N. 2013. Penambahan tepung daun kunyit (*Curcuma domestica*) dalam ransum terhadap daya cerna protein dan bahan kering pada ayam pedaging. *ZIRAA'AH*. 36(1):49-59.
- Rasyaf, M. 2007. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, A. P. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Merdie Group. Jakarta.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik, Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Umam, M. K., H. S. Prayogi, & V. M. A. Nurgartiningih. 2015. Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada sistem pemeliharaan lantai kandang panggung dan kandang bertingkat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(3): 79-87.
- Wardani, L., F. Machdie, and Y. S. Hadi. 2014. Stucture and dimensions fiber of oil palm frond. *Jurnal Hutan Tropis*. 3(1): 7-16.
- Wiradisapstra, M. D. H. 1986. Eektivitas keseimbangan energy dan asam amino dan efisiensi absorpsi dalam menentukan persyaratan kecepatan tumbuh ayam broiler. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuniusta, Syahrio T., D. Septinova. 2007. Perbandingan Performa Antara Broiler Yang Diberi Kunyit dan Temulawak melalui Air minum. Fak. Pertanian. Univ. Lampung.