

## Performa Pertumbuhan Broiler Pasca Penghentian *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dalam Pakan Ternak Pola Kemitraan di Kabupaten Jember

A.F. Prasetyo, M.Y.M. Ulum, B. Prasetyo, & J.I. Sanyoto

Program Studi Manajemen Bisnis Unggas, Politeknik Negeri Jember

Email : [anangfebri@polije.ac.id](mailto:anangfebri@polije.ac.id)

( Diterima : 07 Agustus 2019 ; Disetujui : 13 Januari 2020)

### ABSTRACT

This research was to know the growth performance of broilers and feed consumption effect, life weight, weight gain (PBB), Feed Conversion Ratio (FCR), mortality, and age of harvesting against Performance Index (IP) In Sukowono District, Jember Regency. The results of multiple linear regression analyses were obtained the following equation  $Y = 419.70 - 86,369X_1 + 312,347X_2 - 12,001X_3 - 47,132X_4 + 5,440X_5 - 9,608X_6$ . T-test result indicates feed consumption variable, life weight, and harvest age affect IP, while weight gain variables, FCR, and mortality do not affect the IP. F-test result indicates the probability value of all independent variables (X) jointly affects the dependent variable (Y), with a coefficient of determination (R<sup>2</sup>) value of 0,998. Broiler growth performance shows that the average feed consumption, live weight, weekly weight gain, and harvest age decrease, while feed conversion ratio and mortality rate increase.

Keywords: Broiler, feed, growth performance, performance index, feed conversion ratio

### PENDAHULUAN

Broiler adalah ayam yang dimodifikasi secara genetik yang pertumbuhan relatif singkat dibandingkan dengan ayam jenis lainnya. Namun, memiliki kekurangan yaitu mudah terserang penyakit yang bersumber dari bakteri, virus, jamur, parasit, lingkungan dan kekurangan satu zat nutrisi (Tamalluddin, 2012). Sebanyak 96,97% peternak di Indonesia menggunakan pakan mengandung *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) yang tidak direkomendasikan oleh pemerintah (Wasnaeni *et al.*, 2015). Penggunaan AGP tersebut dilakukan oleh peternak untuk memacu pertumbuhan, pengobatan penyakit, dan anti stres. Menurut Bahri *et al.* (2005), residu yang terkandung dalam produk ternak dapat disebabkan oleh penggunaan antibiotik, bahan tambahan makanan, obat-obatan, atau *growth hormone* yang berlebihan dalam penggunaan dosisnya. Penggunaan AGP dalam pakan ternak mempunyai efek dalam meningkatkan performa ternak seperti penambahan bobot badan, efisiensi penggunaan pakan dan mengurangi tingkat kematian. Menurut Barton (2000), penggunaan AGP dapat meningkatkan penambahan bobot badan sebesar 3,9% dan efisiensi penggunaan pakan (FCR) sebesar 2,9%. Menurut Cai dan Wang (2010), penambahan AGP dapat meningkatkan pertumbuhan sekitar 3,8–11,1% dan memperbaiki FCR sebesar 3,9–8,2%.

Penggunaan AGP berdampak untuk kesehatan dan berpengaruh terhadap ekonomi dan lingkungan (Anthony, 1997). Penggunaannya dalam pakan berpengaruh terhadap resistensi bakteri dalam tubuh ternak dan berlanjut ke manusia (Magdalena *et al.*, 2013). Di Taiwan telah ditemukan sebanyak 2,3% sampel makanan mengandung antibiotik pada produk asal ternak (Lee *et al.*, 2017), sehingga penggunaan AGP sudah mulai dilarang di berbagai negara.

Eropa telah melarang penggunaan antibiotik sebagai pakan imbuhan sejak tahun 2006, karena berpotensi terdapat residu antibiotik pada produk pangan yang akan terserap oleh konsumen yang berakibat meningkatkan resistensi bakteri serta residu kimia pada manusia (Kompiang, 2009). Penggunaan AGP di Indonesia sudah diatur dalam Undang-Undang No 41 tahun 2014 tentang peternakan dan kesehatan hewan. Namun, Indonesia secara resmi baru mulai melarang AGP dalam pakan per Januari 2018 sesuai Permentan No. 22/2017 tentang pendaftaran dan peredaran pakan.

Pelarangan penggunaan AGP ini dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan performa broiler, diantaranya meningkatnya mortalitas dan menurunnya efisiensi penggunaan pakan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka telah dilakukan penelitian tentang "Performa pertumbuhan broiler pasca penghentian AGP dalam pakan ternak pola kemitraan di Kabupaten

Jember". Tujuan penelitian ini antara lain: 1) Mengetahui performa pertumbuhan yang meliputi konsumsi pakan, bobot badan, PBB, FCR, mortalitas serta umur panen. 2) Mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi Indeks Performa (IP) ternak.

### MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Januari sampai Februari 2019 di Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember dengan pengumpulan data menggunakan metode wawancara langsung kepada peternak. Metode *sampling* yang digunakan adalah dengan mengambil sampel dengan tujuan dan ciri yang disesuaikan dengan keperluan penelitian atau *purposive sampling* (Sugiyono, 2014). Sebanyak 30 peternak digunakan sebagai sampel dengan kriteria memiliki kandang *open house* dengan sistem pola kemitraan. Variabel bebas yang diamati antara lain berat badan hidup, pertambahan bobot badan, konsumsi pakan, *Feed Covertion Ratio* (FCR), umur panen, dan mortalitas. Variabel terikat yang diamati adalah IP/ Indeks Performa.

Analisis data menggunakan analisis regresi linier berganda, Uji F dan Uji t, dilakukan dengan menggunakan bantuan *Software Statistik Package Software System 23 (SPSS 23) for windows* dari bantuan *software* tersebut akan didapat persamaan regresi:

$$Y = \alpha + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6$$

Keterangan:

- Y = Indeks Performa
- $\alpha$  = Konstanta
- b = Koefisien dari Variabel Bebas
- $X_1$  = Konsumsi Pakan (g)
- $X_2$  = Berat Badan Hidup (g)
- $X_3$  = PBB (g)
- $X_4$  = Konversi Pakan/FCR
- $X_5$  = Mortalitas (%)
- $X_6$  = Umur Panen (hari)

Uji F digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (X) secara bersama-sama terhadap variabel terikat (Y) dengan kriteria yang diambil adalah jika probabilitas <0,05 maka seluruh variabel bebas (X) bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat (Y), sebaliknya jika probabilitas >0,05 maka seluruh variabel bebas (X) bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel terikat (Y). Uji t digunakan untuk menguji masing-masing variabel bebas (X) terhadap variabel (Y) dengan kriteria yang diambil adalah jika probabilitas <0,05 maka masing-masing variabel bebas (X) berpengaruh terhadap variabel terikat (Y), sedangkan jika probabilitas >0,05 maka masing-masing variabel bebas (X) tidak berpengaruh terhadap variabel terikat (Y).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik Peternak

Karakteristik peternak dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Peternak

Karakteristik	Nilai
Umur (Thn)	38,33 ± 8,38
Jenis Kelamin	
Laki-laki (%)	100 ± 0,00
Perempuan (%)	0 ± 0,00
Pendidikan (Thn)	12,27 ± 2,27
Jumlah Populasi (Ekor)	5360 ± 4298,97
Pengalaman Berternak (Thn)	4,63 ± 3,93

Sumber: Data Penelitian Diolah (2019)

Umur rata-rata peternak adalah 38,33±8,38 tahun. Menurut Wawan dan Dewi (2010), usia 31-40 tahun merupakan usia dengan tingkat kematangan dalam berpikir. Lama pendidikan peternak rata-rata adalah 12,27±2,27 tahun, yaitu rata-rata peternak setara dengan tingkat SMA. Tingkat pendidikan akan berpengaruh terhadap kemampuan mengelola usaha peternakan dan kinerja (Murwanto, 2008). Jumlah

populasi ternak rata-rata peternak adalah 5.360±4.298,97 ekor, dengan Pengalaman beternak rata-rata adalah 4,63±3,93 tahun.

#### Analisis Regresi Linier Berganda

Hasil dari Analisis Regresi Linier Berganda dengan bantuan *Software Statistik Package Software System 23 (SPSS 23) for windows* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda dan Uji t

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	419,700	55,021		7,628	0,000
Konsumsi Pakan	-86,369	16,364	-0,666	-5,278	0,000
Berat Badan	312,347	26,343	1,219	11,857	0,000
PBB	-12,001	16,279	-0,012	-0,737	0,468
FCR	-47,132	33,193	-0,198	-1,420	0,169
Mortalitas	5,440	7,135	0,007	0,762	0,454
Umur Panen	-9,608	0,169	-0,696	-56,857	0,000

Sumber: Data Penelitian Diolah (2019)

Persamaan regresi dari Tabel 2 adalah sebagai berikut:

$$Y = 419,70 - 86,369X_1 + 312,347X_2 - 12,001X_3 - 47,132X_4 + 5,440X_5 - 9,608X_6$$

**Uji t**

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji t dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

**Konsumsi pakan**

Hasil analisis statistik uji t menunjukkan konsumsi pakan ( $X_1$ )  $P < 0,01$  artinya konsumsi pakan berpengaruh terhadap Indeks Performa (IP). Pengaruh konsumsi pakan terhadap Indeks Performa (IP) dikarenakan faktor utama dalam pertumbuhan. Menurut Aksi Agraris Kanisius (2003) faktor eksternal seperti ransum pakan memberikan pengaruh sebesar 70% dalam penentu pertumbuhan ayam. Pendapat tersebut juga didukung oleh (Winendar *et al.*, 2009) Biaya pakan dalam satu periode pemeliharaan mencapai 60-70% dari total biaya produksi.

Pelarangan penggunaan AGP pada pakan dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan performa ternak, yaitu dengan meningkatnya mortalitas dan menurunnya efisiensi penggunaan pakan. Menurut Gabungan perusahaan Makanan Ternak (GPMT, 2017) menyebutkan bahwa pemberhentian AGP pada pakan diperkirakan akan terjadi pemborosan pakan sekitar 2,5%. Pada penelitian ini didapat rata-rata konsumsi pakan tiap minggu antara lain: pada minggu pertama konsumsi pakan mencapai 193 g/ekor, minggu kedua konsumsi pakan mencapai 400,9 g/ekor,

minggu ketiga konsumsi pakan mencapai 655,2 g/ekor, minggu keempat konsumsi pakan mencapai 896,8 g/ekor, minggu kelima konsumsi pakan mencapai 1056,2 g/ekor.

Jika dirata-rata konsumsi pakan selama 5 minggu mencapai 3.202,17 g/ekor. Angka ini jika dibandingkan dengan konsumsi pakan standar (*Cobb500<sup>TM</sup>*, 2018) masih di bawah standar (*Cobb500*, 2018) sebesar 3,399 g/ekor, terdapat selisih 196,83 g/ekor. Hasil penelitian ini menunjukkan konsumsi pakan yang lebih besar dibandingkan dengan penelitian Wiryawan *et al.* (2005) yaitu rata-rata konsumsi pakan mulai minggu ketiga sampai lima hanya mencapai 2457,59 g/ekor. Menurut National Research Council (1994) faktor yang memengaruhi konsumsi broiler antara lain sex atau jenis kelamin, aktivitas, berat badan, suhu, dan kualitas pakan.

**Berat badan ( $X_2$ )**

Hasil analisis statistik uji t menunjukkan berat badan hidup ( $X_2$ )  $P < 0,01$  artinya berat badan hidup berpengaruh terhadap Indeks Performa (IP). Hasil ini didukung oleh Ardilawanti (2012) yang menyebutkan bahwa nilai Indeks Performa (IP) sangat dipengaruhi oleh berat badan hidup. Hasil penelitian ini didapat rata-rata berat badan tiap minggu. Pada minggu ke-1 berat badan mencapai 200,53 g/ekor, minggu ke-2 berat badan mencapai 526,4 g/ekor, minggu ke-3 berat badan mencapai 977,63 g/ekor, minggu ke-4 berat badan mencapai 1505,23 g/ekor, dan minggu ke-5 berat badan mencapai 2.047,13 g/ekor.

Hasil rata-rata penimbangan berat badan hidup tiap minggu ayam broiler ini menunjukkan laju pertumbuhan yang stabil. Namun, jika dibandingkan dengan standar bobot badan mingguan (*Cobb500*, 2018), berat badan hidup broiler ini masih tertinggal. Hal ini dibuktikan pada minggu keempat hanya sebesar 1.505,23 g/ekor, sedangkan berat badan standar pada minggu keempat sebesar 1.615 g/ekor (*Cobb500*, 2018) terdapat selisih 109,77 g/ekor. Minggu kelima berat badan pada penelitian ini sebesar 2.047,13 g/ekor, sedangkan berat badan standar pada minggu kelima sebesar 2.273 g/ekor (*Cobb500*, 2018) terdapat selisih 225,87 g/ekor. Selisih minggu keempat dan minggu kelima antara berat badan dengan standar (*Cobb500*, 2018) sangatlah besar yaitu menunjukan bahwa laju pertumbuhan berat badan mengalami penurunan.

#### **Pertambahan bobot badan (PBB) ( $X_3$ )**

Hasil analisis statistik uji t menunjukkan Pertambahan Bobot Badan (PBB) ( $X_3$ )  $P > 0,05$ , artinya bahwa PBB tidak berpengaruh signifikan terhadap Indeks Performa (IP) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian ini didapat rata-rata PBB mingguan. Minggu pertama PBB adalah 162,53 g/ekor, PBB pada minggu kedua adalah 328,07 g/ekor, PBB pada minggu ketiga adalah 451,23 g/ekor, PBB pada minggu keempat adalah 533,63 g/ekor, dan PBB pada minggu kelima adalah 543,9 g/ekor. Data tersebut menunjukkan pertambahan bobot badan tertinggi terjadi pada minggu pertama, kedua, dan ketiga. Minggu keempat pertambahan bobot badan mengalami perlambatan itu terbukti dengan hasilnya adalah 533,63 g/ekor sedangkan pada standar (*Cobb500*, 2018) PBB pada minggu ke-4 sebesar 597 g/ekor. Pada minggu kelima juga mengalami perlambatan PBB pada penelitian ini hanya sebesar 658 g/ekor sedangkan pada standar (*Cobb500*, 2018) PBB pada minggu ke-5 mencapai 667 g/ekor.

Hasil penelitian ini menyebutkan bahwa standar PBB tidak tercapai pada minggu kelima dan keenam, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pakan dan lingkungan. Fadilah (2007), menyebutkan bahwa risiko yang sering

terjadi pada usaha ternak ayam ras pedaging banyak dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak dapat dikontrol.

#### **Feed conversion ratio (FCR) ( $X_4$ )**

Hasil analisis statistik Uji t menunjukkan *feed conversion ratio* (FCR) ( $X_4$ )  $P > 0,05$  artinya bahwa FCR tidak berpengaruh signifikan terhadap IP (Indeks Performa) pada taraf kepercayaan 95%. Penelitian ini didapat rata-rata FCR tiap minggu yaitu minggu pertama nilai FCR adalah 1,19; minggu kedua nilai FCR adalah 1,22; minggu ketiga nilai FCR adalah 1,46; minggu keempat nilai FCR adalah 1,69; dan minggu kelima nilai FCR adalah 1,9.

Nilai FCR rata-rata pada minggu kelima FCR mencapai 1,59. Hasil ini menunjukkan bahwa minggu keempat dan minggu kelima nilai FCR mengalami kenaikan sangat tinggi 1,69 dan 1,95. Lesson (2000) mengungkapkan bahwa FCR semakin tinggi seiring dengan bertambahnya umur ayam. FCR dipengaruhi oleh genetik, jenis dan kualitas pakan, air, penyakit, pengobatan, penggunaan zat aditif, dan manajemen pemeliharaan (Lacy dan Veast, 2000). Pada penelitian ini didapat nilai FCR pada minggu keempat mencapai 1,69 dan minggu kelima yang mencapai 1,95. Sedangkan, nilai standar FCR pada minggu keempat sebesar 1,62 dan minggu kelima sebesar 1,81 (*Cobb500*, 2018).

Nilai FCR tersebut lebih jelek dibanding dengan hasil penelitian Santoso (2002) yaitu 1,6 selama lima minggu pada kandang liter. Tanpa adanya AGP dalam pakan, dapat disimpulkan bahwa FCR ternak meningkat.

#### **Mortalitas ( $X_5$ )**

Hasil analisis statistik uji t menunjukkan mortalitas ( $X_5$ )  $P > 0,05$  artinya bahwa mortalitas tidak berpengaruh signifikan terhadap Indeks Performa (IP) pada taraf kepercayaan 95%. Penelitian ini didapat hasil persentase mortalitas tiap minggu. Pada minggu pertama persentase mortalitas adalah 0,82%, minggu kedua persentase mortalitas adalah 0,82%, minggu ketiga persentase mortalitas adalah 1,23%, minggu keempat persentase mortalitas adalah 0,93%, dan pada pada minggu kelima persentase mortalitas mencapai 0,96%.

Data tersebut jika diakumulasikan didapatkan persentase angka kematian mencapai 4,8%. Persentase mortalitas tidak boleh melebihi 4% selama periode pemeliharaan (Bell dan Weaver, 2002). Rasyaf (2011) juga menambahkan bahwa kematian yang melebihi 4% adalah keadaan serius yang harus diperhatikan dan dilakukan evaluasi secepatnya oleh peternak. Faktor yang memengaruhi mortalitas adalah berat badan, cuaca dan iklim, *strain*, jenis, penyakit, dan kebersihan (Ardana dan Komang, 2009). Tanpa adanya AGP dalam pakan, peternak mengurangi kematian ternak dengan cara menambahkan probiotik, obat dan vaksin.

### Umur panen ( $X_6$ )

Hasil analisis statistik uji t menunjukkan umur panen ( $X_6$ )  $P < 0,01$  artinya umur panen berpengaruh terhadap Indeks Performa (IP). Rata-rata umur panen pada penelitian ini adalah 36 hari dengan rata-rata bobot panen 2,04 kg. Menurut penelitian Vidya (2018) penghapusan AGP memengaruhi umur panen dengan target 2 kg yang semula broiler dipanen umur 35 menjadi 40 hari. Standar bobot badan pada umur 36 hari yaitu sebesar 2369 g/ekor (*Cobb500*, 2018). Pada standar bobot badan tersebut menunjukkan perbedaan angka yang jauh dari hasil bobot badan di lapangan.

Menurut Cai dan Wang (2010), penggunaan AGP dapat meningkatkan pertumbuhan sekitar 3,8-11,1% dan perbaikan FCR sebesar 3,9-8,2%. Dengan diterapkannya kebijakan pemerintah tentang pelarangan penggunaan AGP pada pakan sejak 1 Januari 2018 bobot badan dilapangan mengalami penurunan itu terbukti dari hasil penelitian ini bahwa bobot badan rata-rata pada umur 36 hari hanya 2047,13 g/ekor, sedang standar bobot badan pada umur 36 hari sebesar 2369 g/ekor, terdapat selisih 321,87 g/ekor.

### Uji F

Hasil analisis statistik uji F menunjukkan seluruh variabel bebas (X) yaitu konsumsi pakan ( $X_1$ ), berat badan ( $X_2$ ), PBB ( $X_3$ ), FCR ( $X_4$ ), mortalitas ( $X_5$ ), serta umur panen ( $X_6$ )  $P < 0,01$  artinya seluruh variabel berpengaruh terhadap Indeks Performa (IP). Siregar (2013)

menyatakan bahwa jika probabilitas  $P < 0,05$  maka seluruh variabel bebas (X) berpengaruh terhadap variabel terikat (Y).

### Uji determinasi

Nilai koefisien uji determinasi pada penelitian ini menunjukkan nilai  $R^2$  sebesar 0,998 yang artinya variabel bebas antara lain konsumsi pakan ( $X_1$ ), berat badan ( $X_2$ ), PBB ( $X_3$ ), FCR ( $X_4$ ), mortalitas ( $X_5$ ), dan umur panen ( $X_6$ ) memengaruhi IP/Indeks Performa sebesar 98%. Sedangkan 0,2% dipengaruhi oleh variabel diluar penelitian. Siregar (2013), menyatakan bahwa nilai  $R^2$  yang semakin tinggi menunjukkan semakin baik pula pola yang didapatkan karena semakin tinggi keragaman maka variasi variabel bebas (*independen*) akan berpengaruh pada variabel terikat (*dependen*).

### KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa rata-rata konsumsi pakan, bobot badan, PBB mingguan, dan umur panen pasca pemberhentian AGP pada pakan mengalami penurunan sedangkan rata-rata FCR dan mortalitas mengalami kenaikan. Secara bersama-sama seluruh variabel bebas berpengaruh sangat nyata terhadap Indeks Performa (IP). Sedangkan secara masing-masing variabel bebas antara lain : variabel konsumsi pakan, berat badan, dan umur panen berpengaruh sangat nyata terhadap Indeks Performa (IP), dan variabel PBB, FCR, dan mortalitas tidak berpengaruh nyata terhadap Indeks Performa (IP).

### DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, T. 1997. Food Poisoning. Departemen of Biochemistry Colorado Estate University. New York.
- Aksi Agraris Kanisius. 2003. Beternak Ayam Pedaging. Kanisius. Jakarta.
- Ardana & I. B. Komang. 2009. Ternak Broiler. Edisi I Cetakan I. Swasta Nulus. Denpasar.
- Ardilawanti, R. 2012. Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Ayam Broiler di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makassar.

- Bahri, S., E. Masbulan, & A. Kusumaningsih. 2005. Proses pra produksi sebagai faktor penting dalam menghasilkan produk ternak yang aman untuk manusia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(1): 27-35.
- Barton, M. D. 2000. Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. *Nutr. Res. Rev.* 13(2): 279-299.
- Bell, D. D. dan Jr. W. D, Weaver. 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. Springer Science and Business Media Inc. New York.
- Cai, H.Y, dan Y. Wang. 2010. Approach to Authorization of Novel Technologies on Alternatives to Antibiotic in China. IABS Presentation. China.
- Cobb500. 2018. *Broiler Performance & Nutrition Supplement*. Cobb-vantress.com
- Fadilah, R. 2007. *Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Gabungan Perusahaan Makanan Ternak (GPMT). 2017. Indonesian Feedmills Association. <https://www.gpmt.or.id>. [Diakses 01 Februari 2019].
- Kompiang, I. P. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2(3): 177-191.
- Lacy, M. d& L. R. Vest. 2000. *Improving Feed Conversion in Broiler : A Guide for Growers*. Springer Science and Business Media Inc. New York.
- Lee, S. S., Y. S. Chang, & N. M. N. Rashid. 2017. Utilization of Macrofungi by Some Indigenous Communities for Food and Medicine in Peninsular Malaysia. *Sustainable Forest Management and Poverty Alleviation: Roles of Traditional Forest-Related Knowledge IUFRO World Series Volume 21*: 94-97.
- Lesson, S. 2000. *Feed Efficiency Still a Usefull Measure of Broiler Performance*. Departement Animal and Poultry Science. University of Guelph. Ontario.
- Magdalena, S., G. H. Natadiputri, F. Nailufar, & T. Purwadaria. 2013. Pemanfaatan produk alami sebagai pakan fungsional. *Wartazoa*. 23(1): 31-40.
- Murwanto, A. G. 2008. Karakteristik peternak dan tingkat masukan teknologi peternakan sapi potong di Lembah Prafi Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 3(1): 8-15.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Revised Edition. National Academic Press. Washington DC.
- Rasyaf, M. 2011. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso, U. 2002. Pengaruh tipe kandang dan pembatasan pakan di awal pertumbuhan terhadap performans dan penimbunan lemak pada ayam pedaging unsexed. *JITV* 7(2): 84-89.
- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Tamalluddin, F. 2012. *Ayam Broiler, 22 Hari Panen Lebih Untung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 tahun 2014 Tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Vidya. 2018. Penggunaan metode "Rule Of Thumb Pricing" untuk memaksimumkan laba peternak ayam broiler di Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmiah*. 26(2): 24-32.
- Wasnaeni, Y., A. Iqbal, & Ismoyowati. 2015. Broilers farm's behavior in administering antibiotic and types of antibiotic content in comercian feed. *Animal Production*. 17(1):62-68.
- Wawan, A. & Dewi. 2010. *Teori dan Pengukuran Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Manusia*. Nuha Medika. Yogyakarta.
- Winendar, H., Listyawati, S., & Sutarno. 2009. Daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan Effective Microorganisms-4 (EM-4). *Bioteknologi*. 3(1): 14-19.
- Wiryawan, K., M. Sriasih, & I. D. P. Winata. 2005. Penampilan ayam pedaging yang diberi probiotik (EM-4) sebagai pengganti antibiotik. *Majalah Ilmiah Peternakan* 8(2): 1-10.