

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG ROTI AFKIR PADA FORMULA PAKAN TERHADAP BOBOT DAN PERSENTASE PAHA, SAYAP DAN PUNGUNG AYAM BROILER

Emmy Susanti, Elly Tugiyanti* dan Nurlina Nafisah

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Korespondensi email: elly.tugiyanti@unsoed.ac.id

Abstrak. Punggung, sayap dan paha merupakan bagian dari karkas yang digemari oleh konsumen, karena proporsi daging dan tulangnya seimbang sehingga tidak membosankan. Roti afkir mengandung energi cukup tinggi dan harganya lebih murah dibandingkan dengan jagung. Penelitian bertujuan untuk mengkaji penggunaan tepung roti afkir pada pakan formula terhadap bobot dan persentase bagian punggung, sayap dan paha ayam broiler. Materi yang digunakan adalah ayam broiler sebanyak sembilan puluh ekor, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari pakan formula A (pakan komersial tanpa tepung roti afkir), formula B (pakan mencampur sendiri menggunakan 15% tepung roti afkir menggantikan jagung), dan formula C (pakan mencampur sendiri menggunakan 30% tepung roti afkir menggantikan jagung). Perlakuan diulang sebanyak enam kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung roti afkir pada pakan formula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot bagian punggung dan sayap ayam broiler, tetapi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bobot bagian paha atas dan persentase sayap. Pakan formula B dan formula C berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pakan formula A. Kesimpulannya yaitu penggunaan tepung roti afkir sebanyak 30% menghasilkan bobot punggung, sayap dan paha ayam broiler yang lebih rendah dari ayam yang mendapat pakan komersial, akan tetapi secara persentase bagian karkas tersebut relatif sama.

Kata kunci : tepung roti afkir, bobot dan persentase bagian-bagian karkas, ayam niaga pedaging.

Abstract. The back, wings and thighs are part of the carcass favored by consumers, because the proportion of meat and bones is balanced so it is not boring. Rejected bread contains quite high energy and the price is cheaper compared to corn. The aim of this study was to examine the use of rejected bread flour in formula feed on the weight and percentage of broiler chicken's back, wings and thighs. The material used were ninety broiler chickens, using a Completely Randomized Design (CRD). The treatments consisted of formula A feed (commercial feed without rejected bread flour), formula B (the self-mixing feed using 15% rejected bread flour replaced corn), and formula C (self-mixing feed using 30% rejected bread flour replaced corn). The treatment was repeated three times. The results showed that the use of rejected bread flour in formula feed had a significant effect ($P < 0.05$) on the weight of the back and wings of broiler chickens, but it had a very significant effect ($P < 0.01$) on the weight of the upper thigh and wing percentage. Formula B and C formula were significantly different ($P < 0.05$) from formula A. It can be concluded that the use of 30% rejected bread flour resulted in lower weight of back, wings and thighs of broiler chickens than chickens that received commercial feed, but the percentage of their carcass part was relatively the same.

Keywords: breadcrumbs, weights and percentages of carcasses, broiler chickens.

PENDAHULUAN

Kebutuhan protein asal ternak di Indonesia terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi. Hal tersebut berdampak pada konsumsi produk ternak yang tinggi. Badan Pusat Statistik (2018) melaporkan bahwa, konsumsi daging ayam niaga pedaging per kapita/tahun masyarakat Indonesia pada 2017 sebesar 5,68 kg per kapita/tahun, meningkat 573 gram (11,2%) dibanding konsumsi tahun sebelumnya. Populasi ayam niaga pedaging di Indonesia terjadi peningkatan setiap tahunnya. Populasi ayam niaga pedaging pada tahun 2018 sebanyak 1.891.434.612 ekor.

Usaha ayam niaga pedaging memiliki kelemahan yaitu 70% biaya produksinya untuk pakan. Peternak lebih sering menggunakan pakan komersial dibanding mencampur bahan pakan sendiri (pakan konvensional). Pakan komersial merupakan pakan yang dirancang oleh perusahaan *feed mill* yang disusun berdasarkan nutrisi yang lengkap dan sesuai kebutuhan ternak (Anggitasari *et al.*,2016). Penggunaan bahan baku pakan komersial asal impor menjadikan harga pakan menjadi semakin mahal. Komponen pakan yang masih bergantung pada produk impor yaitu jagung, kedelai, tepung ikan, dan tepung tulang (Wardiny *et al.*,2011). Jagung merupakan komponen bahan pakan terbesar dalam pembuatan pakan komersial. Jagung memiliki kandungan energi yang cukup tinggi yaitu 3370 kkal/kg dengan kadar protein kasar (PK) 8,6%; serat kasar (SK) 3,78%; Lemak Kasar (LK) 3,9%; abu 1,65%; kalsium 1,10%; phosphor 0,41%; bahan kering (BK) 87,08% dan Vitamin A (Wahyu, 2004).

Harga pakan yang mahal mengakibatkan perlunya mensiasati agar memperoleh formula pakan yang berbeda yaitu menggunakan bahan pakan non konvensional, tetapi dengan nutrisi yang mendekati formula pakan komersial (formula A) sehingga respon terhadap produksi tetap sama.

Formula pakan dalam pakan non konvensional dapat memanfaatkan bahan-bahan limbah antara lain tepung roti afkir. Winarti (2017), mengemukakan bahwa roti tawar afkir merupakan roti yang telah melewati batas waktu kadaluarsa sehingga tidak layak dikonsumsi manusia. Tepung roti afkir mengandung energi yang tidak jauh berbeda dengan jagung. Sudiastra dan Suasta (1997), menyatakan bahwa kandungan nutrisi roti afkir hampir menyerupai jagung kuning yaitu mengandung PK 14,35%; LK 16,12%; SK 0,9%; Ca 0,07%; P 0,22%, dan energi metabolis 3294 kkal/kg.

Indikator produktivitas ayam niaga pedaging dapat dikaji melalui bobot dan persentase bagian-bagian karkas. Potongan komersial karkas akan meningkatkan nilai jual karena sesuai dengan kebutuhan konsumen. Karkas terbagi menjadi 5 bagian potongan yaitu dada, sayap, punggung, paha atas dan paha bawah (Soeparno, 1992). Penggunaan tepung roti afkir 15% dan

30% pada pakan non konvensional diharapkan mampu menghasilkan bobot dan persentase sayap, punggung dan paha ayam niaga pedaging yang sama dengan ayam yang mendapat pakan komersial.

METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Penelitian dilakukankan menggunakan ayam niaga pedaging *strain* MB 202 produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Perlakuan penelitian dan pengambilan data dilakukan pada ayam umur 20 hari sampai 41 hari.

Tabel 1. Komposisi pakan konvensional

Nama bahan	Pakan formula B (%)	Pakan formula C (%)
Jagung	45	30
Roti afkir	15	30
SBM	26	26
Tepung ikan	5	5
Molases	2	2
Limestone	2	2
Minyak	2	2
Air	0	0
DCP	1,5	1,5
Lisin	0,1	0,1
Choline chloride	0,2	0,2
Premix	0,2	0,2
Garam	0,3	0,3
Metionin	0,2	0,2
Premix mineral	0,2	0,2
Threonine	0,25	0,25
Natuzime (<i>feed suplement</i>)	0,04	0,04

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan perlakuan

Nutrien	Formula A	Formula B	Formula C
Kadar Air (%)	12,00	11,80	14,33
Protein Kasar (%)	19,00	18,27	16,90
Lemak Kasar (%)	5,00	4,33	3,18
Serat Kasar (%)	5,00	3,84	4,73
Kadar Abu (%)	7	7,89	7,31
Energi metabolis (Kcal/kg)	2900	2732,674	2849,758

*kandungan nutrisi formula A berdasarkan label pakan PT. New Hope, formula B dan C berdasarkan hasil analisis proksimat di Laboratorium ilmu bahan makanan ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman.

Pakan yang digunakan berupa pakan komersial tanpa tepung roti afkir (formula A) dan pakan non konvensional mencampur sendiri dengan kadar protein kasar dan energi sama atau mendekati formula A dengan menggunakan tepung roti afkir 15% menggantikan jagung (formula B) dan pakan

non konvensional dengan menggunakan tepung roti afkir 30% menggantikan jagung (formula C) (Tabel 1). Kandungan nutrisi pakan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Peralatan yang digunakan yaitu kandang *open house* dengan 18 unit petak kandang yang masing-masing berukuran 100 cm x 50 cm x 50 cm yang dilengkapi dengan tempat air minum dan pakan, ember dan timbangan.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 kali ulangan dan setiap unit percobaan terdiri dari 5 ekor ayam, sehingga terdapat 90 ekor ayam niaga pedaging yang dibutuhkan. Perlakuan yang diuji yaitu pakan komersial tanpa tepung roti afkir (Formula A), pakan non konvensional menggunakan tepung roti afkir 15% menggantikan jagung (Formula B) dan pakan non konvensional menggunakan tepung roti afkir 30% menggantikan jagung (Formula C).

Pakan non konvensional yang sesuai sesuai formula dibuat pelet dan selanjutnya dianalisis proksimat meliputi kadar protein kasar, serat kasar, lemak kasar, kadar abu, kadar air, dan energi metabolisme. Ayam sejak DOC sampai umur 18 hari ayam diberi pakan komersial, setelah itu dilakukan preliminari selama 3 hari dengan persentase pemberian pakan pada hari pertama 30%, kedua 60%, dan ketiga 100% pakan perlakuan. Pemberian pakan pada umur 21-27 hari sebanyak 100 gr/ekor/hari, umur 28-34 hari sebanyak 120 gr/ekor/hari, umur 35-41 hari sebanyak 140 gr/ekor/hari. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB, sedangkan pemberian air minum secara *ad libitum*. Ayam niaga pedaging dipanen umur 41 hari.

Variabel penelitian yang diamati adalah bobot dan persentase punggug, bobot dan persentase sayap dan bobot dan persentase paha atas. Persentase bagian-bagian karkas dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan (Merkley *et al.*,1980) yaitu:

1. % bobot punggug =
$$\frac{\text{Bobot punggug (gram)}}{\text{Bobot karkas utuh (gram)}} \times 100\%$$
2. % bobot sayap =
$$\frac{\text{Bobot sayap (gram)}}{\text{Bobot karkas utuh (gram)}} \times 100\%$$
3. % bobot paha atas =
$$\frac{\text{Bobot karkas bagian paha atas (gram)}}{\text{Bobot karkas utuh (gram)}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh ditabulasikan, kemudian dianalisis dengan analisis variansi. Perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) untuk

mengetahui pengaruh pakan terbaik. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 13 Januari 2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot dan persentase karkas bagian punggung ayam niaga pedaging

Tabel 3. Rataan bobot dan persentase punggung ayam niaga pedaging

Perlakuan	Rataan bobot (gram)	Rataan persentase (%)
Formula A	301,33 ^a + 27,35	25,76 ^a + 1,50
Formula B	253,17 ^b + 16,88	25,75 ^a + 1,21
Formula C	235,83 ^b + 39,45	26,17 ^a + 0,86

Rataan bobot karkas bagian punggung ayam niaga pedaging umur 41 hari yang mendapat perlakuan pakan formula A, formula B, dan formula C tersaji (Tabel 3). Ramdani *et al.* (2016) menyatakan bahwa karkas ayam bagian punggung merupakan bagian karkas pada batas persendian tulang belikat yang berbatasan dengan tulang dada sampai persendian tulang paha kiri dan paha kanan.

Rataan bobot punggung pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian Mait *et al.* (2019) yang menghasilkan bobot punggung ayam broiler umur 42 hari sebesar 416,19 gram. Rataan persentase punggung berkisar antara 25,75% + 1,21% - 26,17% + 0,86%, lebih tinggi dibanding penelitian Tumiran *et al.* (2019) yaitu berkisar antara 18,33% - 22,07% dan penelitian Marfuah (2016) yang menghasilkan persentase punggung ayam broiler umur 6 minggu berkisar antara 21,36% - 22,31%.

Analisis variansi menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot karkas bagian punggung ayam niaga pedaging yang diberi pakan formula berbeda, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentasenya. Uji lanjut BNJ perlakuan pakan formula A, Formula B, dan Formula C terhadap bobot karkas bagian punggung ayam niaga pedaging menunjukkan pakan formula A berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan pakan formula B dan pakan formula C, tetapi pakan formula B dan formula C tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Pengaruh yang nyata antara pakan formula A dengan pakan formula B dan formula C dapat disebabkan karena besar dan banyaknya tulang pada karkas bagian punggung. Karkas bagian punggung ayam niaga pedaging lebih banyak mengandung jaringan tulang dan sedikit jaringan otot (Ramdani *et al.*, 2016).

Penggunaan pakan formula B dan formula C tidak memberikan pengaruh nyata karena kedua formula pakan memiliki komposisi bahan pakan yang sama, sehingga kandungan nutrisi mineralnya sama. Kandungan nutrisi pakan yang lebih berpengaruh pada karkas bagian punggung adalah mineral dibandingkan dengan protein dan energi (Ramdani *et al.*, 2016). Penggunaan pakan formula B dan formula C menghasilkan bobot bagian punggung yang lebih rendah dibanding

penggunaan pakan formula A. Hal ini dapat terjadi karena bobot karkas bagian punggung dipengaruhi oleh bobot karkas utuh. Ayam yang mendapat pakan formula A menghasilkan bobot karkas utuh yang tinggi sehingga menghasilkan bobot karkas bagian punggung yang lebih tinggi pula.

Bobot dan persentase karkas bagian sayap ayam niaga pedaging

Karkas bagian sayap ayam niaga pedaging adalah bagian karkas yang dipotong dari perbatasan persendian tulang pangkal humerus (tulang lengan) dengan persendian coracoid (tulang belikat) (Leke et al.,2015). Rataan bobot dan persentase karkas bagian sayap ayam niaga pedaging tersaji pada (Tabel 4.)

Tabel 4. Rataan bobot dan persentase karkas bagian sayap ayam niaga pedaging

Perlakuan	Rataan bobot (gram)	Rataan persentase (%)
Formula A	147,33 ^a + 22,24	12,52 ^{ab} + 0,57
Formula B	119,33 ^b + 9,54	12,12 ^a + 0,47
Formula C	119,50 ^b + 22,53	13,17 ^b + 0,53

Bobot karkas bagian sayap pada pakan formula A menghasilkan bobot hampir sama dengan penelitian Imamudin *et al.* (2012) yaitu sebesar 149,85 gram. Kisaran persentase karkas bagian sayap pada penelitian ini yaitu 12,12% + 0,47% - 13,17% + 0,53%. Penelitian ini memiliki persentase karkas bagian sayap yang lebih tinggi dibanding penelitian Massolo *et al.* (2016) yaitu sebesar 10,34% -12,06% dengan perlakuan pakan yang diberi prebiotik inulin umbi bunga dahli dan penelitian Antarani *et al.* (2020) yaitu sebesar 10,38% - 12,68%.

Hasil analisis variansi bobot dan persentase karkas bagian sayap ayam niaga pedaging menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kedua variabel. Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa penggunaan pakan formula A berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan pakan formula B dan pakan formula C, namun pakan formula B dengan formula C tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Bobot sayap ayam yang diberi pakan formula B dan formula C tidak berbeda nyata karena kedua formula pakan mengandung komposisi bahan pakan yang sama sehingga kandungan nutrisi pakan hampir sama. Antarani *et al.* (2020) menyatakan bahwa ayam yang diberi ransum dengan kandungan mineral berupa fosfor dan kalsium yang sama maka akan menghasilkan bobot karkas bagian sayap yang sama.

Uji lanjut BNJ pada persentase karkas bagian sayap menunjukkan bahwa pakan formula A tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan pakan formula B dan pakan formula C, namun pakan formula B memberikan persentase sayap berbeda dengan ayam yang mendapat pakan formula C. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan nutrisi pakan berupa protein dan energi hampir sama pada

semua pakan perlakuan. Perbedaan nyata pada persentase karkas bagian sayap ayam yang mendapat pakan formula B dengan yang mendapat pakan formula C dapat terjadi karena tulang pada karkas bagian sayap yang besar. Tinggi rendahnya persentase sayap didasarkan pada pertumbuhan tulang, semakin tinggi bobot tulang pada sayap maka semakin tinggi persentase karkas bagian sayap ayam niaga pedaging (Antarani *et al.*,2020).

Bobot dan persentase karkas bagian paha atas ayam niaga pedaging

Karkas bagian paha atas ayam niaga pedaging merupakan bagian karkas yang dipotong dari perbatasan persendian paha (femur) (Resnawati,2004). Rataan bobot dan persentase karkas bagian paha atas ayam niaga pedaging pada penelitian ini tersaji pada (Tabel 5.)

Tabel 5. Rataan bobot dan persentase karkas bagian paha atas ayam niaga pedaging

Perlakuan	Rataan bobot (gram)	Rataan persentase (%)
Formula A	185,83 ^a + 26,63	15,80 ^a + 0,93
Formula B	154,83 ^b + 8,38	15,76 ^a + 0,87
Formula C	134,83 ^b + 18,37	14,95 ^a + 0,71

Rataan bobot karkas bagian paha atas ayam niaga pedaging umur 6 minggu pada penelitian ini berkisar antara 134,83 + 18,37 gram - 185,83 + 26,63 gram. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Imamudin *et al.* (2012) yang menghasilkan bobot karkas bagian paha atas sebesar 111,94 gram. Rataan persentase karkas bagian paha atas pada penelitian ini yaitu 14,95% + 0,71% - 15,80% + 0,93%. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Mait *et al.* (2019) yang menghasilkan persentase paha atas antara 14,32% - 14,67%.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bobot paha atas dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase paha atas ayam niaga pedaging. Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa formula A berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan pakan formula C dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan formula B, tetapi formula B berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan formula C. Bobot paha atas ayam yang mendapat pakan pakan formula A dan formula C berbeda sangat nyata karena pakan formula A dan formula C memiliki kandungan protein pakan yang sangat berbeda yaitu formula A = 19% dan formula C = 16,90%. Karkas bagian paha atas merupakan penghasil daging terbanyak kedua setelah karkas bagian dada, yang perkembangannya dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan (Mait *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Penggunaan tepung roti afkir 15% dan 30% belum dapat menghasilkan bobot bagian-bagian karkas yang sama dengan ayam yang mendapat pakan komersial, namun dapat menghasilkan persentase yang sama dengan ayam yang mendapat pakan komersial

DAFTAR PUSTAKA

- Anggitasari, S., O. Sjoftan dan I.H. Djunaidi. 2016. Pengaruh beberapa Jenis Pakan Komersial terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif dan Kualitatif Ayam Pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(3): 187-196.
- Antarani, I., J.T. Laihad, Z. Poli dan P.R.R.I. Montong. 2020. Penampilan Karkas Ayam Pedaging dengan Pemberian Kulit Kopi (*Coffea sp*) Pengolahan Sederhana Substitusi Sebagian Jagung dengan Level yang Berbeda. *Zootek*, 40(1): 172-181.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Populasi ayam ras pedaging menurut provinsi 2009-2018. BPS, Jakarta.
- Imanudin, U. Atmomarsono dan M.H. Nasoetion. 2012. Pengaruh Berbagai Frekuensi Pemberian Pakan Pada Pembatasan Pakan terhadap Produksi Karkas Ayam Broiler. *Animal Agricultural Journal*, 1(1): 87 – 98.
- Leke, J.R., V. Rawung, J. Laihad, J.S., Mandey dan L. Tangkau. 2015. Kualitas Karkas Ayam Kampung yang Diberi Ransum Mengandung Omega-3 Minyak Ikan. *Jurnal Sains Peternakan*, 13(1): 52-56.
- Mait, Y.S., J.E.G. Rompis, B. Tulung, J. Laihad dan J.J.M.R. Londok. 2019. Pengaruh Pembatasan Pakan Dan Sumber Serat Kasar Berbeda Bobot Hidup, Bobot Karkas dan Potongan Komersial Karkas Ayam Broiler Strain Lohman. *Zootec*, 39(1): 134-145.
- Marfuah, N. 2016. Kadar Kolesterol Daging dan Kualitas Karkas ayam Pedaging dengan Penggunaan Tepung Bawang Putih dalam Ransum. *Jurnal agribisnis*, 17(3):116-122.
- Merkley, S.W., G.W. Weinland, Malone and Chaloupka. 1980. Evaluation of Five Commercial Broiler Crosses Eviscerated Yield and Component Parts. *Journal Poultry Science*, 59(8): 1755-1760.
- Ramdani, I., D. Kardaya dan Anggraeni. 2016. Pengaruh Substitusi Pakan Komersial dengan Tepung Ampas Kelapa terhadap Bobot Potong dan Bobot Karkas Ayam Kampung. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 2(1): 9-16.
- Resnawati, H. 2004. Karakteristik Karkas dan Preferensi Konsumen Terhadap Daging pada Ayam yang Diberi Ransum Mengandung Cacing Tanah (*Lumbricus lubellus*). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. UGM Press, Yogyakarta.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan Bambang Sumantri. Gramedia, Jakarta.
- Sudiastra, I.W. dan I. M. Suasta. 1997. *Pemanfaatan Limbah Roti untuk Makanan Ternak Babi*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Tumiran, M., J.E.G. Rompis, J.S. Mandey, F.J. Nangoy, dan J.J.M.R. Landok. 2019. Potongan Komersial Karkas Ayam Broiler Strain Cobb yang Mengalami Pembatasan Pakan dan Pemberian Sumber Serat Kasar Berbeda pada Periode Grower. *Zootec*, 39(1): 122-133.

Wahyu, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Wardiny, T.M., T.E.A. Sinar dan D. Zainudin. 2011. Substitusi Tepung Daun Mengkudu dalam Ransum Meningkatkan Kinerja Ayam Broiler. Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi, 12(2): 92-100.

Winarti, E. 2017. Pengaruh Penggunaan Roti Afkir sebagai Pengganti Bekatul dan Gaplek dalam Konsentrat Sapi Perah terhadap Produksi Susu. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Yogyakarta.