

**PENGARUH PEMBERIAN ACIDIFIER ASAM SITRAT TERHADAP BOBOT HIDUP,
BOBOT KARKAS, DAN BOBOT LEMAK ABDOMINAL AYAM ULU**

*Effect of Citric Acid Acidifier on Live Weight, Carcass Weight, and Abdominal Fat Weight
of ULU Chicken*

Malhan Malhan^{1*}, Dian Septinova¹, Khaira Nova¹, Riyanti Riyanti¹

¹Program Study of Animals Husbandry, Departement of Animal Husbandry,
Faculty of Agriculture, University of Lampung

*E-mail: dian.septinova@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect and level of citric acid administration on live weight, carcass weight, and abdominal fat weight of ULU chickens. This study used a completely randomized design (CRD), with 4 treatments and 5 replications with 10 ULU chickens per replication. The treatments given were drinking water without citric acid as a control (P0), drinking water with 0.5% citric acid (P1), drinking water with 1.0% citric acid (P2), and drinking water with 1.5% citric acid (P3). The data obtained were analyzed using ANOVA (Analysis of Variant) at the 5% level and the follow-up test used was the BNT test (smallest significant difference). The results showed that citric acid administration had a significant effect ($P < 0.05$) on abdominal fat weight, but had no significant effect ($P > 0.05$) on live weight and carcass weight. The best administration of citric acid is 1.5%.

Keywords: Carcass eight, Citric Acid, Fat abdominal weight, Live weight, ULU chicken

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan level terbaik pemberian asam sitrat terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan bobot lemak abdominal ayam ULU (Unggas Lestari Unggul). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan dengan 10 ekor ayam ULU per ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu pemberian asam air minum tanpa asam sitrat sebagai kontrol (P0), air minum dengan asam sitrat 0,5% (P1), air minum dengan asam sitrat 1.0% (P2), dan air minum asam sitrat 1.5% (P3). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analisis of Variant*) pada taraf 5% dan uji lanjut yang digunakan adalah uji BNT (beda nyata terkecil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot lemak abdominal, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot hidup dan bobot karkas. Pemberian asam sitrat yang terbaik adalah 1,5%.

Kata Kunci: Asam sitrat, Ayam ULU, Bobot hidup, Bobot karkas, Bobot lemak abdominal

PENDAHULUAN

Ayam ULU merupakan hasil persilangan antara ayam Pelung (*male line*) dengan ayam betina ras *hubbard* asal Perancis. Proses persilangan tersebut dilakukan untuk mendapatkan ayam yang menyerupai ayam kampung dengan kualitas unggul. Secara fisik penampilan ayam ULU memiliki kemiripan dengan ayam kampung, tapi tekstur dagingnya yang lebih tebal dan lembut (Agrina, 2018).

Produktivitas ayam ULU relatif lebih baik dibanding ayam kampung. Pada pemeliharaan intensif, bobot tubuh ayam ULU yang diberi ransum ayam komersial mampu mencapai 0,9—1,0 kg pada umur panen 50-55 hari (Agrina, 2018). Bobot tubuh ayam dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari ransum yang dikonsumsi. Biasanya dibutuhkan ransum yang lebih banyak untuk mendapatkan bobot tubuh yang lebih berat. Keadaan ini menjadi masalah bagi peternak karena 60-70% dari biaya produksi adalah biaya ransum (Rasyaf, 2007).

Substitusi ransum dengan bahan pakan lokal yang mempunyai gizi yang baik, murah, dan banyak tersedia seperti dedak padi adalah alternatif usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingginya biaya ransum. Dedak padi bermutu baik memiliki protein kasar minimal 12% (SNI, 2013). Menurut Eriko *et al.*, (2016), untuk mengurangi biaya ransum, ayam kampung dapat diberikan ransum komersial 70% dan bahan lokal (dedak padi) 30%. Bahan lokal dedak mempunyai protein yang relatif rendah sehingga

penambahannya akan berdampak terhadap turunnya kadar protein ransum komersial. Penurunan kadar protein tersebut disebut juga dengan istilah *step down protein* (El-Hakim *et al.*, 2009).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas ayam ULU harus terus dilakukan, di antaranya dengan meningkatkan pencernaan ransum dan penyerapan nutrisi melalui pemberian *acidifier*. *Acidifier* pada unggas dapat menurunkan pH pada saluran pencernaan (lambung dan usus) dari netral (7,0) menjadi 3-3,5 (asam) serta menjaga keseimbangan mikroba di dalam pencernaan ayam sehingga pencernaan nutrisi ransum ayam pun meningkat (Tajudin *et al.*, 2021). Menurut Natsir (2008) penambahan *acidifier* berupa asam organik yang diberikan pada ransum atau air minum dapat mempertahankan pH saluran pencernaan sehingga dapat meningkatnya penyerapan protein. Hasil penelitian Islam *et al.* (2008), menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan kontrol, penggunaan asam sitrat, asam laktat dan kombinasi keduanya mampu meningkatkan bobot badan ayam ULU.

Pembentukan bobot hidup dan karkas merupakan bagian penting dalam produksi ayam ULU. Keefisienan ransum untuk menghasilkan bobot hidup dan karkas, tergantung pada tingkat pencernaan ransum dan penyerapan nutrisi pada ayam. Menurut Dehghani dan Jahanian (2012), pemberian asam sitrat 0,25% dan 0,25% asam butirat memiliki efek positif pada efisiensi ransum. Asam-asam tersebut menyebabkan meningkatnya pencernaan asam amino, pati, lemak, dan vitamin ransum, dan juga meningkatnya luas permukaan sel epitel jejunum, sehingga daya serapnya meningkat. Menurut Sterzo *et al.* (2007), *acidifier* mampu berperan sebagai antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella enteridis* dan bakteri *Escherichia coli*. Menurut Hidayat *et al.* (2018), *acidifier* dapat menurunkan pH sehingga jumlah bakteri asam laktat yang ada di dalam saluran pencernaan akan meningkat. Menurut Samadi (2002), bakteri asam laktat pada saluran pencernaan, mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dan membantu dalam pencernaan serat kasar pada pakan sehingga pencernaan dan penyerapan ransum untuk pembentukan bobot badan meningkat. Produksi karkas erat hubungannya dengan bobot badan. Selain faktor bobot badan, bobot karkas juga mempengaruhi genetis atau *strain*, umur, mutu ransum, tata laksana dan kesehatan ternak (Soeparno, 1992). Pemberian *acidifier* dengan dosis yang tidak tepat dapat berdampak buruk terhadap kesehatan ayam yaitu terjadinya acidosis (cari). Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dan dosis *acidifier* asam sitrat yang terbaik bobot hidup, karkas, dan lemak abdominal ayam ULU.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada 27 April sampai dengan 18 Juli 2023 di kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

MATERI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam sitrat produksi PT. Golden Sinar Sakti, DOC ayam ULU umur 1 hari sebanyak 200 ekor berat tubuh rata-rata 41,91 g dan koefisien keragaman (KK) 9,22% , dedak, ransum BR-1, dan BR11.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kandang utama, sekam *chick guard*, lampu, timbangan, *Baby Chick Feeder*, gallon minum, gelas ukur, thermometer, *hanging feeder*, ember, *fogger*, kotak plastik, karton, kertas *litter*, alat tulis, pH meter, spuit, terpal, plastik, gunting, nampan.

METODE

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Total ayam yang digunakan 200 ekor, Pemberian asam sitrat dalam air minum mulai dilakukan saat ayam berumur 15 hari sampai panen.

P0 = air minum tanpa penambahan (*Acidifier*) asam sitrat (kontrol);

P1 = air minum dengan penambahan (*Acidifier*) asam sitrat 0,5%;

P2 = air minum dengan penambahan (*Acidifier*) asam sitrat 1,0%;

P3 = air minum dengan penambahan (*Acidifier*) asam sitrat 1,5%.

Pemeliharaan

Pemeliharaan ayam ULU dilakukan di kandang *litter* yang di dalamnya dibuat 20 petak berukuran 1 × 1 m² per petak. Penambahan asam sitrat ke dalam air minum dilakukan saat berumur 15 hari. Air minum pada pagi hari sekitar pukul 07.00 sampai dengan pukul 13.00 WIB. Selanjutnya air minum diganti dengan air biasa dan diberikan secara *ad libitum*, begitu juga dengan ransum. Ransum yang diberikan adalah

ransum BR-1 untuk ayam ULU umur 1—14 hari dan campuran ransum BR11 (70%) dan dedak (30%) untuk ayam umur 15 –56 hari.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah: Bobot hidup, Bobot karkas, dan Bobot lemak abdominal

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5%, dan untuk data yang menunjukkan pengaruh yang nyata analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Pengolahan data menggunakan program aplikasi statistika SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENGARUH ASAM SITRAT TERHADAP BOBOT HIDUP AYAM ULU

Rata-rata bobot hidup ayam ULU pada umur 56 hari dapat dilihat pada Tabel 1. Bobot hidup ayam ULU yang diberi asam sitrat (P1,P2, dan P3) berbeda tidak nyata ($p>0,05$) dengan berat hidup ayam kontrol. Hasil ini serupa dengan penelitian Sibarani *et al.* (2016), bahkan tidak ada pengaruh yang nyata ($P>0,05$) dari penambahan *acidifier* asam sitrat dalam pakan *double step down* terhadap bobot hidup ayam broiler yang diberi perlakuan asam jeruk nipis dan 0,4 - 1,6 % asam sitrat. Menurut Natsir dan Sjoftan (2008), pemberian *acidifier* berupa kombinasi asam sitrat dan asam laktat sebanyak 0,2%- 0,8% dalam bentuk enkapsulan maupun cair di dalam ransum basal, tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertambahan bobot hidup. Menurut Soeparno (1998), pertambahan bobot badan akan berdampak terhadap bobot hidup, sedangkan pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh konsumsi ransum, pencernaan, dan penyerapan nutrisi.

Tabel 1. Rata-rata bobot hidup, bobot karkas, dan bobot lemak abdominal

Perlakuan	Bobot hidup (g)	Bobot karkas (g)	Bobot lemak abdominal (g)
P0	1107,00±30,30	716,56±16,52	21,31±22,99 ^c
P1	1123,00±71,16	734,33±55,85	11,18±12,86 ^b
P2	1117,20±44,36	712,76±29,49	10,66±12,33 ^b
P3	1085,20±32,06	693,79±23,78	4,56±6,24 ^a

Keterangan:

P0: air minum tanpa asam sitrat (kontrol); P1 : air minum dengan asam sitrat 0,5%;

P2: air minum dengan asam sitrat 1,0%; P3 : air minum dengan asam sitrat 1,5%.

Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata ($P<0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1, P2, P3 tidak berbeda nyata terhadap bobot hidup ayam ULU dibandingkan dengan P0. Hal ini diduga rasa yang ditimbulkan *acidifier* sampai dosis 1,5% tidak menimbulkan cekaman dan rasa asam yang ditimbulkan oleh air minum masih dapat ditoleransi oleh ayam ULU sehingga tidak mempengaruhi bobot hidup yang disebabkan oleh konsumsi ransum yang relatif sama. Menurut Roura *et al.* (2013), ayam toleran terhadap larutan asam atau basa sedang tetapi menghindari larutan dengan pH asam ekstrem atau basa ekstrem. Ayam menghindari rasa asam pada pH yang sama atau lebih rendah dari 2,9. Hasil dari pengukuran, pH asam sitrat yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan nilai pH 3,99 (P1), 3,93, (P2) dan 3,87 (P3) hasil tersebut masih di atas pH 2,9 dan masih dalam batas toleran ayam ULU.

Penambahan asam sitrat sampai dengan 1,0% dapat meningkatkan efisiensi ransum, sehingga dengan kandungan level protein ransum yang sama yaitu 18%, konsumsi ransum ayam yang diberi *acidifier* lebih rendah dibanding kontrol, namun berat hidupnya tidak berbeda nyata. Menurut Saputro (2011), bobot hidup ayam Pelung yang diberi *acidifier* jeruk nipis meningkat karena konsumsi ransum ayam yang juga meningkat. Peningkatan tersebut disebabkan oleh aktivitas enzim pencernaan yang meningkat dengan pemberian asam sitrat. Asam sitrat membantu meningkatkan pencernaan protein (Mulyani, 2013). Menurut Deghani dan Jahanian (2012), pemberian asam sitrat 0,25% dan 0,25% asam butirat memiliki efek positif pada efisiensi pakan. Efisiensi pakan yang baik bisa terjadi karena perlakuan tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan permukaan serap pada sel epitel jejunum, permukaan daya serap yang luas dapat meningkatkan pencernaan asam amino, pati, lemak dan vitamin yang ada pada pakan walaupun terjadi penurunan level protein pakan.

Rata-rata bobot hidup ayam ULU umur 8 minggu yang diberi campuran ransum komersil 70% dan dedak (30%) serta diberi asam sitrat pada air minumnya cukup baik yaitu 1.085,36—1.123,24 g/ekor.

Menurut hasil penelitian Widowati et al (2022), rata-rata bobot hidup ayam Joper yang diberi ransum komersil dengan kandungan protein 19,17% adalah 688,03 g.

PENGARUH ASAM SITRAT TERHADAP BOBOT KARKAS AYAM ULU

Rata-rata bobot karkas ayam ULU yang diberi asam sitrat dapat dilihat pada Tabel 1. Bobot karkas ayam ULU yang diberi asam sitrat tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan kontrol. Hasil ini berbeda dengan penelitian Sibarani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pemberian acidifier 0,15--0,20% *acidifier* nyata dapat meningkatkan bobot karkas dan lemak abdominal pada ayam broiler. Namun penelitian ini serupa dengan Rakhmansyah *et al.* (2019) bahwa pemberian jeruk nipis dengan level 0,5% dan 1% belum memberikan pengaruh nyata terhadap bobot karkas. Bervariasinya hasil penelitian tersebut disebabkan oleh perbedaan jenis ayam dan jenis dan dosis *acidifier* serta ransum yang diberikan. Pada penelitian ini bobot karkas yang tidak berbeda nyata dapat disebabkan bobot hidup yang juga tidak berbeda nyata. Menurut Sibarani *et al.* (2014), bahwa bobot hidup berbanding lurus dengan bobot karkas semakin tinggi bobot hidup maka tinggi pula berat karkas.

Bobot karkas ayam ULU pada penelitian ini cukup baik yaitu 693,79 – 734,33 g. Pada penelitian Widowati et al. (2022), bobot karkas ayam Joper yang diberi ransum komersial dengan kandungan protein 19,17% adalah 680,3--693,57. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pada ayam ULU, asam sitrat potensial untuk meningkatkan efektivitas ransum dengan kandungan protein rendah.

PENGARUH ASAM SITRAT TERHADAP BOBOT LEMAK ABDOMINAL AYAM ULU

Rata-rata bobot lemak abdominal ayam ULU yang diberi asam sitrat dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1. Pemberian asam sitrat pada air minum ayam ULU berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap lemak abdominal. Semakin tinggi dosis asam sitrat, kandungan lemak abdominal ayam ULU semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sibarani *et al.* (2016) bahwa pemberian jeruk nipis nyata menurunkan lemak abdominal ayam. Semakin tinggi dosis asam sitrat, bobot lemak abdominal akan semakin menurun. Hal yang sama disampaikan oleh Fik *et al.* (2021). Menurut Sibarani *et al.* (2016), asam organik berupa asam sitrat dapat menembus dinding sel bakteri dan mengganggu fisiologi normal beberapa jenis bakteri, sehingga akan menekan pH saluran pencernaan berkisar antara 5-6 dan meningkatkan pencernaan pakan yang dapat menurunkan pembentukan energi selain itu meningkatkan jumlah bakteri asam laktat. Menurut Ihsan (2006), bakteri asam laktat akan menghambat pembentukan energi khususnya glikolisis yang mengakibatkan penurunan trigliserida dan asetil CoA yang merupakan komponen penting dalam biosintesis lipida tubuh, termasuk juga lemak abdominal sebagai deposit lemak dalam tubuh ayam.

Lebih randahnya bobot lemak abdominal pada ayam ULU yang diberi asam sitrat juga disebabkan oleh konsumsi ransum yang lebih sedikit sehingga semakin sedikit kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk lemak abdominal. Namun demikian bobot lemak abdominal ayam ULU pada penelitian ini relatif tinggi yaitu 4,34 –21,31 g. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan protein ransum yang rendah sedangkan kandungan energi tinggi. Energi bila dikonsumsi berlebih akan disimpan sebagai lemak sebagai cadangan energi

Menurut Indrawan *et al.* (2021), ransum dengan kandungan protein tinggi membuat kebutuhan energi lebih cepat terpenuhi, sehingga menghasilkan bobot akhir serta karkas yang optimal dengan penimbunan lemak abdominal yang relatif tinggi yaitu 4,56 –21,31. Menurut Widowati et al (2022), bobot abdominal ayam Joper yang diberi ransum dengan kandungan protein 19,2% adalah 1,32—3,44 g. Tingginya kandungan lemak abdominal ayam ULU diduga disebabkan oleh kandungan protein ransum yang lebih rendah sedangkan kandungan energinya lebih tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian larutan *acidifier* dalam air minum tidak mempengaruhi ($P>0,05$) bobot hidup dan bobot karkas ayam ULU umur 8 minggu, tetapi mempengaruhi ($P<0,05$) bobot lemak abdominal pada ayam ULU.
2. Dosis dari pemberian larutan *acidifier* yang terbaik dalam menurunkan kadar lemak abdominal adalah 1,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrina.2018.<http://www.agrina-online.com/detail-berita/2018/05/14/10/peternakan--ayam-ulu-101-produksi-lokal-kualitas-internasional> diakses pada 20 januari 2023.
- Dehghani, N. and R. Jahanian. 2012. Interactive impacts of dietary organic acids and crude protein levels on performance and gut morphology of broiler chickens. *World Poultry. Sci. J., Supplement 1.* <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.09.019>
- El-Hakim, Abd A. S., G. Cherian and M. N. Ali. 2009. Use of organic acid, herbs and their combination to improve the utilization of commercial low protein broiler diets. *Int. J. Poultry. Sci.* 8(1): 14-20. DOI: [10.3923/jips.2009.14.20](https://doi.org/10.3923/jips.2009.14.20)
- Eriko, E., Jatmiko, J., & Nur, H. (2016). Pengaruh penggantian sebagian ransum komersial dengan dedak padi terhadap performa ayam kampung. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.30997/jpnu.v2i1.348>
- Fik M., C. Hrnar, D Hejnis, E Hanusova, H Arpasova, J Bujko. 2021. The effect of citric acid on performance and carcass characteristic of broiler chickens. *Animal Science and Biotechnologies*, 54 (1): 187—192.
- Hidayat, K., A. Wibowo, L. A. Sari, dan A. Darmawan. 2018. Acidifier alami air Perasaan jeruk nipis (*Citrus aurantium*) sebagai pengganti antibiotik growth promotor ayam broiler. *J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 16(2): 27—33. DOI: <https://doi.org/10.29244/jintp.16.2.27-33>
- Ihsan, F. N. 2006. Persentase bobot Karkas, Lemak Abdomen dan Organ dalam Ayam Broiler dengan Pemberian Silase Ransum Komersial. *Journal Pertanian IPB*. 18 (4): 53–67. DOI : <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.3.292-297>
- Indrawan, P. M., N. K. E. Suwitari, dan L. Suariani. 2021. Pengaruh pemberian lisin dan metionin dalam ransum terhadap penampilan ayam Kampung. *Gema Argo*, 26(1): 27—32.
- Islam, M.Z. , Z.H. Khandaker, S.D. Chowdhury and K.M.S. Islam. 2008. Effect of citric acid and acetic acid on the performance of broilers. *J. Bangladesh Agric. Univ.* 6(2) : 315±320. Doi: [10.22004/ag.econ.208308](https://doi.org/10.22004/ag.econ.208308)
- Mulyani, T. D., L. D. Mahfudz, dan B. Sukamto. 2013. Efek penambahan asam Sitrat dalam ransum terhadap pertambahan bobot badan dan karkas itik jantan lokal periode grower. *J. Animal Agriculture*, 11(1): 11—22. On Line at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>
- Rakhamansyah, A., W. Sarengat, dan T. A. Sarjana. 2019. Pengaruh penambahan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) dalam air minum terhadap tampilan karkas ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14 (3) : 292 – 297. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.292-297>
- Rasyaf, M. 2007. *Pemeliharaan Ayam Pedaging*. Swadaya. Jakarta
- Roura E, Baldwin MW & Klasing KC (2013) The avian taste system: potential implications in poultry nutrition. *Anim Feed Sci Technol* 180, 1–9.
- Samadi. 2002. Probiotik Pengganti Antibiotik Dalam Pakan Ternak. KOMPAS. (Online). <http://www.KOMPAS.com> diakses 13 September 2002.
- Saputro, W. 2011. Pengaruh Penambahan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Ransum Berbasis Dedak Halus terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Retensi Nitrogen pada Ayam Pelung Jantan Umur 12 Minggu. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sibarani, J., V. D. Yudianto, L. D. Mahfudz.2014. Persentase karkas dan non karkas serta lemak abdominal ayam broiler yang diberi. *Animal Agriculture Journal*. 3(2): 273–280. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.292-297>
- Sibarani, J, Yudianto, V. D., & Mahfudz, L.D. (2016). Persentase karkas dan non karkas serta lemak abdominal ayam broiler yang diberi *acidifier* asam sitrat dalam pakan double step down. *Animal Agriculture Journal*, 3(2), 273–280.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. Dedak Padi - Bahan Pakan Ternak, No. 3178, Dewan Standardisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Sterzo, E. V., J. B. Paiva, and A. L. Mesquita. 2007. Organic Acids and/or Compound with Defined Microorganisms to Control Salmonella enterica serovar Enteridis Experimental Infection in Chickens. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 9 (1) : 69 – 7
- Soeparno. 2006. Ilmu dan Teknologi Daging. 1st edn. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tajudin., Sumarno, dan E. Fitasari. 2021. Pengaruh pemberian acidifier dengan level yang berbeda terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan pada pejantan ayam kampung. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 6(2): 96-105.
- Widowati, M., Sutrisna R, Septinova D., Nova D. 2022. Pengaruh substitusi daun singkong (Manihot utilisima) terfermentasi Aspergillus niger terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal

ayam joper umur 8 minggu. Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan, 6 (4): 407—417. DOI: <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.4.407-417>