Bulletin of Applied Animal Research
https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/BAAR
Vol 5(2):96-114, September 2023

Saflower Oil (Chartamus Tinctorius L.) and Inositol Supplementation on Cooking Losses and Water Holding Capacity of Male Sentul Chicken

Penggunaan Minyak Safflower (Chartamus Tinctorius L.) dan Inositol Terhadap Susut Masak dan Daya Ikat Air Daging Ayam Sentul Jantan

Mujibur Rahman[1*], Ning Iriyanti[1], Raden Singgih Sugeng Santosa[1]
[1] Departemen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman Jl Dr. Soeparno No 60, Karangwangkal, Purwokerto 53122
**Corresponding E-mail : mujibut.r@mhs.unsoed.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak safflower (*Chartamus tinctorius L)* dan Inositol dalam ransum terhadap daya ikat air dan susut masak daging ayam sentul jantan umur 13 minggu. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. masing-masing perlakuan menggunakan 3 ekor. Perlakuan yang diberikan adalah R_0= Ransum Kontrol, R_1= Penambahan Minyak Safflower 0,5%, R_2= Penambahan Minyak Safflower 1%, R_3= Penambahan inositol 0,5%, R_4= Penambahan Inositol 1%, R_5= Penambahan Minyak Safflower 0,5% dan Inositol 0,5 %, R_6= Penambahan Minyak Safflower 0,5% dan Inositol 1%, R_7= Penambahan Minyak Safflower 1% dan Inositol 0,5%, R_8= Penambahan Minyak Safflower 1% dan Inositol 1%. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap susut masak dan nilai daya ikat air. Rataan nilai daya ikat air daging bagian dada yaitu R_0 = 56,24 ± 2,16 dan R_1 sampai R_8 = 54,38 ± 2,05, sedangkan pada daging paha yaitu R_0 = 57,74 ± 1,08 dan R_1 sampai R_8 = 55,82 ± 1,85. Rataan nilai susut masak daging bagian dada yaitu R_0 = 28,13 ± 1,01 dan R_1 sampai R_8 = 29,41 ± 1,70, sedangkan bagian daging paha yaitu R_0 = 32,60 ± 1,25 dan R_1 sampai R_8 = 33,84 ± 1,94. Disimpulkan bahwa daya ikat air dan susut masak daging ayam sentul jantan yang diberi perlakuan minyak safflower dan inositol menghasilkan kadar yang relatif sama, tetapi terjadi kecenderungan penurunan daya ikat air dan peningkatan susut masak.

Kata kunci : *Inositol, Minyak Safflower, Ayam Sentul*.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of safflower oil (*Chartamus tinctorius L)* and Inositol supplementation in diet on *Water Holding Capacity* and cooking losses of male sentul chicken. The experimental design was a completely randomized design consisting of 9 treatments and 3 replicates. Every treatment used 3 male sentul chickens. It consisted of nine ratios, 100% basal feed (BF) (R_0), BF + safflower oil (SO) 0,5% (R_1), BF + SO 1% (R_2), BF + inositol 0,5% (R_3), BF + inositol 1% (R_4), BF + SO 0,5%+ Inositol 0,5% (R_5), BF + SO 0,5% + inositol 1% (R_6), BF + SO 1% + Inositol 0,5% (R_7), BF + SO 1% + Inositol 1% (R_8). The results showed that there was no significantly effect (P>0,05) on cooking losses and *Water Holding Capacity*. The average of breast meat *Water Holding Capacity* were R_0 = 56,24 ± 2,16 and R_1-R_8 = 54,38 ± 2,05, while on the thigh were R_0 = 57,74 ± 1,08 and R_1-R_8= 55,82 ± 1,85. The means of breast meat cooking losses were R_0 = 28,13 ± 1,01 and R_1-R_8 = 29,41 ± 1,70, while on the thigh were R_0 = 32,60 ± 1,25 and R_1-R_8 = 33,84 ± 1,94. It concluded that *Water Holding Capacity* and cooking losses of male sentul chicken meat supplemented safflower oil and Inositol were relative same as control, however the *Water Holding Capacity* considered lower dan the cooking losses higher.

Keywords : Inositol, Safflower Oil, Sentul Chicken.

PENDAHULUAN

Ayam Sentul merupakan ayam lokal asli dari kabupaten Ciamis yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil daging dan telur dan telah terdaftar dalam keputusan Menteri Pertanian No. 689 / Kpts.PD410 / 2/2013. Ayam sentul memiliki karakteristik berupa pertumbuhan bobot badan yang lebih cepat yakni mencapai bobot sekitar 1 (satu) kilogram atau 100-200 gram pada umur 10 minggu dan lebih tahan terhadap penyakit, apabila dibandingkan dengan ayam buras lainnya (Sudrajat & Isyanto, 2018). Pertumbuhan yang relatif cepat tersebut menjadikan ayam sentul sebagai penghasil daging ayam kampung yang baik dan permintaan konsumen meningkat. Daging ayam yang akan dikonsumsi oleh manusia agar aman dikonsumsi sebaiknya telah dilakukan pengujian kualitas secara fisik dan kimia.

Pengujian kualitas fisik dapat dilakukan dengan cara memperhatikan susut masak *(cooking loses)* dan daya ikat air daging *(Water Holding Capacity)*. Pengujian susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging untuk mengetahui banyaknya air yang berikatan didalam dan diantara serabut otot setelah melalui proses pemasakan, sedangkan *Water Holding Capacity* (daya ikat air) adalah kemampuan protein daging mengikat air setelah diberikan tekanan. Nilai kualitas fisik daging sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan pakan yang diberikan pada ternak saat pemelihaaan, akan tetapi kualitas bahan pakan di Indonesia masih memiliki kualitas yang tergolong rendah, sehingga diperlukan penambahan bahan aditif. Penambahan bahan aditif seperti minyak safflower dan inositol diharapkan dapat meningkatkan kualitas ransum sehingga kualitas fisik daging akan meningkat.

Penambahan minyak safflower dalam pakan berfungsi untuk mempertahankan fungsi fisologis ayam sentul karena mengandung asam lemak tak jenuh berupa asam linoleat dan asam oleat. Kandungan asam linoleat dalam minyak safflower *(Chartamus tinctorius L)* adalah 75-78 % dan asam oleat sebesar 22 – 25% (Lee et al., 2017). Asam-asam lemak yang disimpan dalam jaringan adipose berdungsi sebagai cadangan energi, terutama setelah proses pemotongan ternak sehingga menjaga ketersediaan glikogen dalam daging. Cadangan kolagen dalam daging berubah menjadi gelatin dan bentuk gel tersebut dapat menahan air, sehingga nilai daya ikat air *(Water Holding Capacity)* daging akan meningkat sedangkan susut masak *(cooking losses)* akan menurun. Asam-asam lemak biasanya dikombinasikan dengan inositol dalam peroses pemberiannya dan berfungsi untuk menstimulasi terbentuknya lesitin untuk transportasi lemak dalam hati.

Senyawa inositol merupakan faktor yang sangat esensial untuk kehidupan dan pertumbuhan normal pada ternak. Inositol merupakan salah satu jenis isomer alkohol

rantai C6. Senyawa inositol berperan aktif untuk memutus ikatan antara protein dan asam fitat, sehingga absorbsi asam amino dapat maksimal dan jumalah protein otot meningkat. Semakin tinggi jumlah protein dalam daging maka semakin baik daya mengikat terhadap air.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental secara *in vivo*, dengan rancangan percobaan yang yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 9 perlakuan 3 kali ulangan, dan setiap ulangan terdiri dari 3 ekor ayam. Perlakuan terdiri dari: R_0= Pakan kontrol (0% safflower dan 0% inositol); R_1= Pakan kontrol + minyak safflower 0,5%; R_2= Pakan kontrol + minyak safflower 1%; R_3= Pakan kontrol + inositol 0,5%; R_4= Pakan kontrol + inositol 1%; R_5= Pakan kontrol + minyak safflower 0,5% dan inositol 0,5%; R_6= Pakan kontrol + minyak safflower 0,5% dan inositol 1%; R_7; R_8= Pakan kontrol + minyak safflower 1% dan inositol 1%= Pakan kontrol + minyak safflower 1% dan inositol 0,5%. Materi yang digunakan adalah ayam sentul kelabu jantan umur 8 minggu sebanyak 81 ekor yang dipelihara selama 8 minggu. Bahan pakan yang digunakan sebagai ransum terdiri dari: jagung, dedak, bungkil kedelai, tepung ikan, $CaCO_3$, topmix, lysin, methionine dan minyak sawit. Peralatan yang digunakan berupa kandang ayam beserta alat penunjang perkandangan seperti tempat minum, tempat pakan, bak kapur, alat semprot, drum, ember, timbangan analitik dengan kepekaan 0,1 mg, timbangan 5 kg dengan kepekaan 1 g, timbangan 2 kg dengan kepekaan 1 g, *thermohygrometer* 2 unit dan peralatan kebersihan. Peralatan yang digunakan untuk analisis kualitas daging yaitu kantong plastik polietilen, timbangan digital dengan kepekaan 0,01 g, oven 105^{o}C, sentrifuse, kompor, *waterbath*, dan alat tulis, cawan. Pengukuran variable daya ikat air *(Water Holding Capacity)* menggunakan metode sentrifuse modifikasi (soeparno, 2011). Pengukuran dilakukan dengan cara menghitung kadar air dan total jus yang hilang (TJH) daging ayam sentul jantan bagian dada dan paha. Sample sebanyak 5 gram/perlakuan dimasukkan kedalam cawan porselin kemudian di oven pada suhu 105^{o}C sampai berat konstan. Kadar air kemudian dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat cawan + sampe awal (g) – berat cawan + sampel akhir (g)}}{\text{berat sampel awal (g)}} \times 100\%$$

selanjutnya dihitung total jus yang hilang (TJH) dengan cara sampel daging bagian dada dan paha seberat 10 gram yang telah dihaluskan ditimbang beratnya (berat awal) dan dimasukkan kedalam *tube* dan disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Sampel (yang telah dipisahkan airnya) kemudian ditimbang dan kandungan air bebasnya di hitung dengan rumus:

$$\text{TJH (\%)} = \frac{\text{Berat awal – Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Setelah kadar air (KA) dan total jus yang hilang (TJH) di peroleh, kemudian dihitung daya ikat air daging dihitung dengan rumus:

Daya Ikat air (*Water Holding Capacity)* = KA-TJH/KA

Sedangkan pengukuran susut masak (*cooking losses)* dilakukan dengan cara sampel daging dada dan paha sebanyak 5 gram dimasukkan kedalam plastik polietilen, kemudian diikat dengan tali dipastikan tidak ada rongga udara dan di rebus menggunakan *waterbath* pada suhu 80^{o}C selama 60 menit. Sampel selanjutnya di keluarkan dari plastik dan di keringkan menggunakan tissue, kemudian di timbang dan diukur nilai susut masak (*cooking losses)* dengan rumus:

SM (%) = Berat Awal – Berat Akhir x 100%
Berat Awal

Data yang diperoleh dimasukan dalam tabulasi data dan dianalisis menggunakan analisis variansi (ANAVA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Ikat Air

Hasil penelitian dan analisis penggunaan minyak safflower dan inositol dalam pakan terhadap daya ikat air *(Water Holding Capacity)* daging ayam sentul jantan memiliki rataan nilai daya ikat air daging bagian dada yaitu R_0 = 56,24 ± 2,16 dan R_1 sampai R_8 = 54,38 ± 2,05, sedangkan pada daging paha yaitu R_0 = 57,74 ± 1,08 dan R_1 sampai R_8 = 55,82 ± 1,85. Lapase (Lapase et al., 2016) melaporkan berbedea bahwa daging paha ayam sentul yang telah melalui proses perebusan 15-45 menit memiliki daya ikat air sebesar 35,39 – 46,09 %, sedangkan Sukmawati (Sukmawati et al., 2015) melaporkan daya ikat air daging ayam kampung yang diberi ransum komersil yang disuplementasi jus daun pepaya terfermentasi memiliki rataan berkisar 43-50% . Hasil rataan juga lebih tinggi apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Darwati (Darwati et al., 2018) yang menggunakan daging ayam hasil persilangan ayam pelung sentul kampung broiler (PSKR) yang dipelihara selama 10 minggu yang memiliki rataan daya ikat air *(Water Holding Capacity)* beriksar 24,00 – 34,53%. Nilai daya ikat air yang dihasilkan pada penelitian ini tergolong normal karena umumnya variasi daya ikar daging ayam sebesar 20-60% (de Sousa Reis et al., 2023).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap daya ikat air *(Water Holding Capacity)* daging paha dan dada ayam sentul jantan. Hal tersebut karena pH daging pasca pemotongan berkisar 5,79 – 5,86 (daging paha) dan 6,01-6,12 (daging paha). Nilai pH yang lebih tinggi dari pH *ultimate* (5,3 – 5,8) disebabkan oleh proses rigormortis yang tidak sempurna. Ayam setelah disembelih akan mengalami proses rigormortis berupa proses glikolilis anareob yang menghasilkan asam laktat dan menyebabkan pH turun. Nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan pH ultimate akan melepas air yang terikat oleh protein daging, kemudian menjadi air bebas. Laksmi (2012) menambahkan bahwa air akan terikat oleh protein daging apabila pH daging mendekati pH ultimate setelah peyembelihan.

Nilai daya ikat air *(Water Holding Capacity)* daging cenderung menurun karena kandungan lemak intramuskular yang terdeposisi

dalam jaringan adiposa daging mengalami oksidasi. Simpanan lemak intramuskular digunakan sebagai energi pada proses glikolisis setelah penyembelihan karena ketersediaan glikogen yang rendah, sehingga air yang terikat akan lepas. Menurut Sukmawati *et al.*, (2015) faktor yang mempengaruhi daya ikat air daging adalah lemak intramuskular, status miofibril, ukuran dan besar daging, nilai pH, perlakuan antemortem, dan pascamortem.

Suplementasi minyak safflower pada pakan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan dikarenakan penambahan minyak saflower berfungsi untuk mempertahankan fungsi fisiologis ternak. Kandungan asam lemak tak jenuh seperti asam oleat dan asam linoleat berfungsi untuk mempertahankan fungsi fisiologis ayam sentul sehingga ayam sentul tidak mengalami gangguan penyakit dan angka mortalitas selama pemeliharaan tidak lebih dari 5% populasi. Pinto *et al.*, (2011) menyatakan bahwa penambahan minyak safflower tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik daging, akan tetapi mampu mempertahankan fungsi fisiologis ternak. Kandungan asam lemak tak jenuh dalam suatu bahan pakan biasanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar oleh sel.

Hasil oksidasi asam oleat berupa 12 asetil KoA, sedangkan asam linoleat diubah menjadi sembilan asetil KoA yang keduanya dibantu oleh 2 enzim (de Sousa Reis et al., 2023). Hasil oksidasi tersebut digunakan sebagai bahan bakar oleh sel untuk mempertahankan fungsi fisiologis ternak. Asam lemak tak jenuh lebih mudah untuk di sintesis oleh membran sel. Pakan yang mengandung asam lemak tak jenuh akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat (Laksmi et al., 2012). Fluiditas membran sel akan meningkat pada diet yang kandungan asam lemak tak jenuh seperti asam oleat dan asam linoleatnya tinggi sehingga dapat meningkatkan reseptor insulin dan penggunaan glukosa dalam sel (Batara et al., 2015). Glukosa sangat diperlukan untuk disintesis menjadi ATP dalam proses glikolisis.

Penambahan inositol berfungsi sebagai pemutus rantai ikatan protein dan asam fitat. Asam fitat yang tinggi dalam bahan pakan akan membuat proventrikulus bekerja lebih lama untuk menghasilkan asam *hydrocholic* (HCl) dan pepsin serta enzim yang dapat memecah ikatan protein pakan dan asam fitat, sehingga protein daging yang terbentuk lebih rendah. Protein daging yang rendah mengakibatkan daya ikat air *(Water Holding Capacity)* daging menurun. Asam fitat akan menyebabkan stuktur protein mengalami perubahan sehingga menekan pemanfaatan asam amino (Yanuartono et al., 2016). Suplementasi inositol tidak hanya akan meningkatkan pertumbuhan ternak dan kesehatan ternak (Hidayat, 2016), tetapi juga memiliki efek positif tehadap kualitas daging (Zaefarian et al., 2019). Tingginya kandungan fitat dalam pakan akan menyebabkab kinerja proventrikulus tidak optimal, sehingga penyerapan protein pakan untuk dikonversi menjadi protein daging rendah. Semakin tinggi

kandungan asam fitat dalam pakan maka akan menyebabkan proventrikulus bekerja lebih lama untuk memutus fitat dan protein pakan (Sari & Ginting, 2012).

Susut Masak

Susut masak (*cooking losses)* merupakan parameter untuk mengetahui kualitas daging dan mengestimasi jumlah jus daging yang telah dimasak. Hasil penelitian terhadap Ayam Sentul Jantan yang dipelihara selama 8 minggu yang diberi minyak safflower *(Chartamus tinctorius L)* dan Inositol disajikan pada Tabel 2. Rataan nilai susut masak (*cooking losses*) daging bagian dada yaitu R_0 = 28,13 ± 1,01 % dan R_1 sampai R_8 = 29,41 ± 1,70%, sedangkan rataan susut masak (*cooking losses)* daging paha yaitu R_0 = 32,60 ± 1,25% dan R_1 sampai R_8 = 33,84 ± 1,94%. Susut masak (*cooking losses)* daging ayam persilangan pelung sentul kampung broiler (PSKR) berkisar 16,00-36,50 % (Darwati et al., 2018).

Kualitas daging yang lebih baik akan memiliki susut masak (*cooking losses)* yang rendah daripada daging yang memiliki susut masak yang lebih besar, karena nutrisi daging yang hilang selama pemasakan akan lebih sedikit. Besar kecilnya susut masak merupakan cara untuk mengestimasi jumlah air yang terikat di antara dan didalam serabut otot (Arni et al., 2016). Serabut otot yang lebih pendek juga meningkatkan susut masak karena pengaruh identik dari penampang lintang daging. Lama pemasakan juga mempengaruhi panjang serabut otot terhadap susut masak daging. Jadi, susut masak sangat dipengarui oleh status kontraksi miofibril (Doležalová et al., 2023).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap susut masak (*cooking losses)* daging paha ataupun daging dada ayam sentul jantan. Nilai susut masak yang dihasilkan pada penelitian ini masih tergolong normal karena umumnya variasi susut masak (*cooking losses)* daging antara 1,5-54,5 % dengan kisaran 15-40% (Doležalová et al., 2023). Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Kartikasari et al., (2018) yang menambahkan tepung *purslane* pada pakan sampai 6% dan tidak terdapat perbedaan pada nilai *cooking losses* daging ayam kampung.

Penambahan minyak safflower dan inositol dalam pakan perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap nilai susut masak (*cooking losses)* daging bagian dada ataupun daging paha ayam sentul jantan diduga karena daya ikat air daging mengalami penurunan karena kandungan air bebas yang lepas setelah penyembelihan dan konsumsi pakan yang cenderung mengalami penurunan setelah diberi pakan perlakuan dan secara statistik tidak berbeda. Rata-rata konsumsi pakan perlakuan pada penelitian ini yaitu 60,55 gram/ekor/hari. Laksmi et al., (2012) menjelaskan bahwa nilai *cooking loses* dipengaruhi oleh spesies, umur, pakan, perlakuan sebelum dipotong, perlakuan setelah pemotongan nilai daya ikat air dan lemak intramuskular.

Kandungan asam fitat pada pakan basal yang diberikan pada ayam pedaging akan

mempengaruhi kinerja proventrikulus untuk mengasilkan enzim pepsin dan HCl yang berfungsi untuk memutus ikatan protein dan fitat. Penambahan inositol berfungsi untuk mempercepat proses kinerja proventrikulus. Kinerja proventrikulus akan semakin lama dan ukurannya menjadi semakin besar dan tipis apabila kandungan asam fitat dan serat kasar dalam ransum semakin tinggi (Jensen, 1989). Kinerja proventrikulus yang lambat akan mempengaruhi penyerapan protein dalam usus halus untuk diubah menjadi protein daging sehingga nilai susut masak (*cooking losses)* tetap tinggi.

Kombinasi minyak safflower dan Inositol diharapkan akan memperbaiki kualitas daging. Inositol yang merupakan isomer gula alkohol juga berfungsi untuk membantu proses glikolisis untuk mengasilkan insulin. Hati akan akan menyimpan gula dalam bentuk glikogen dan mengemulsi lipoprotein oleh cairan empedu yang dihasilkan. Zat bioaktif berupa flavonoid dalam minyak safflower berperan untuk meningkatkan kinerja hati dalam mensekresikan cairan empedu. Fungsi hati untuk mesekresikan empedu akan meningkat akibat senyawa bioaktif seperti flavonoid yang terdapat dalam pakan (Swarayana et al., 2012).

Protein yang dihasilkan selanjutnya akan melalui proses pemecahan menjadi asam amino dan senyawa sederhana didalam membran sel dan akhir polimerisasinya akan diubah menjadi protein miofibril (aktin dan miosin). Protein miofibril berperan aktif untuk menahan keluarnya air dari daging selama perebusan sehingga susut masak *(cooking loses)* akan menurun. Jensen (Jensen, 1989) melaporkan perebusan akan menyebabkan protein miofibril dan sarkoplasma yang berperan untuk menahan keluarnya air daging mengalami pengkerutan dan penurunan panjang serabut otot. Semakin sedikit jumlah protein miofibril dalam daging maka susut masak *(cooking loses)* daging akan meningkat, karena air banyak yang terlepas keluar ketika proses pemasakan.

KESIMPULAN

Nilai daya ikat air dan susut masak daging ayam sentul jantan yang diberi perlakuan minyak safflower dan inositol sampai level 1% menghasilkan kadar yang relatif sama, akan tetapi terjadi kecenderungan penurunan daya ikat air dan peningkatan susut masak.

DAFTAR PUSTAKA

Arni, Hafid, H., & Aka, R. (2016). Pengaruh Pemberian Pasta Jahe (Zingiber Officinale Rosceae) Terhadap Kualitas Daging Ayam Kampung. Jitro, 3(3), 104–108.

Batara, V., Tasse, A. M., & Napirah, A. (2015). Efek Pemberian Minyak Kelapa Sawit Terproteksi dalam Ransum Terhadap Kadar Glukosa dalam Darah Ayam Kampung Super. Jitro, 4(1), 1–6.

Darwati, S., Afnan, R., Prabowo, S., & Nurcahya, H. (2018). Carcass and Meat Quality Pelung Sentul Kampung Broiler Crossbreed Chicken. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci, 102, 12026.

https://doi.org/10.1088/1755-1315/102/1/012026

de Sousa Reis, V. C., Ferreira, I. M., Durval, M. C., Antunes, R. C., & Backes, A. R. (2023). Measuring Water Holding Capacity in pork meat images using deep learning. Meat Science, 200, 109159. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109159

Doležalová, J., Kameník, J., Bednář, J., Macharáčková, B., Ježek, F., Haruštiaková, D., Páral, V., & Pyszko, M. (2023). Effect of various cooking methods on cooking loss, sensory and instrumental properties of pork neck. International Journal of Gastronomy and Food Science, 32, 100737. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100737

Hidayat, C. (2016). Pemanfaatan Fitase sebagai Upaya Penanggulangan Asam Fitat dalam Ransum Ayam Pedaging. Wartazoa, 26(2), 57–68.

Jensen, C. &. (1989). Commercial Poultry Nutrition. In British Library Cataloguing in Publication Data (Vol. 3).

Kartikasari, L. R., Hertanto, B. S., Santoso, I., & Patriadi Nuhriawangsa, A. M. (2018). Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler yang Diberi Pakan Berbasis Jagung dan Kedelai Dengan Suplementasi Tepung Purslane (Portulaca Oleracea). Jurnal Teknologi Pangan, 12(2), 64–71. https://doi.org/10.33005/jtp.v12i2.1290

Laksmi, R., Legowo, A., & Kusrahayu, K. (2012). Daya Ikat Air, pH dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubtitusi oleh Telur Rebus. Animal Agriculture Journal, 1(1), 453–460.

Lapase, O., Gumilar, J., & Tanwiriah, W. (2016). Kualitas Fisik (Daya Ikat Air , Susut Masak , Dan Akibat Lama Perebusan the Physical Quality (Water Holding Capacity , Cooking Losses , and Tenderness) of Sentul. Students e Journal, 5(4), 1–6.

Lee, S. A., Nagalakshmi, D., Raju, M. V. L. N., Rama Rao, S. V., & Bedford, M. R. (2017). Effect of phytase superdosing, myo-inositol and available phosphorus concentrations on performance and bone mineralisation in broilers. Animal Nutrition, 3(3), 247–251. https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.07.002

Pinto, F., Dario, C., Selvaggi, M., & Vicenti, A. (2011). Effects of safflower cake dietary supplementation on growth performances, carcass traits and meat quality of garganica kids. World Academy of Science, Engineering and Technology, 78(June 2011), 1000–1002.

Sari, M. L., & Ginting, F. G. N. (2012). Pengaruh Penambahan Enzim Fitase Pada Ransum terhadap Berat Relatif Organ Pencernaan Ayam Broiler. Jurnal Agripet, 12(2), 37–41. https://doi.org/10.17969/agripet.v12i2.201

Sudrajat, S., & Isyanto, A. Y. (2018). Keragaan Peternakan Ayam Sentul di Kabupaten Ciamis. Mimbar Agribisnis, 4(2), 237–253. https://doi.org/10.25157/ma.v4i2.1438

Sukmawati, N. M. S., Putu Sampurna dan Made Wirapartha, I., Pb Sudirman, J., & Bali, D. (2015). Suplementasi Jus Daun Pepaya Terfermentasi Dalam Ransum Komersial Untuk Meningkatkan Kualitas Daging Ayam Kampung. In repositori.unud.ac.id.

Swarayana, I. M. I., Sudira, I. W., & Berata, I. K. (2012). Perubahan Histopatologi Hati Mencit (Mus musculus) yang Diberikan Ekstrak Daun Ashitaba (Angelica keiskei). Buletin Veteriner Udayana, 4(2), 119–125.

Yanuartono, Y., Nururrozi, A., & Indarjulianto, S. (2016). Fitat dan fitase : dampak pada hewan ternak. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 26(3), 59–78. https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.03.09

Zaefarian, F., Abdollahi, M. R., & Cowieson, A. (2019). Avian Liver : The Forgotten Organ. i, 1–23. https://doi.org/10.3390/ani9020063.